

T. C.

İstanbul Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Para, Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**PETROL VE DOĞALGAZ FİYATLARININ
ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ ŞİRKETLERİN PAY
SENEDİ VERİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ:
TÜRKİYE'DEKİ ŞİRKETLER ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Hülya ÖRÇEN

2501170734

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Mehmet Sabri TOPAK

İstanbul, 2021

ÖZ

PETROL VE DOĞALGAZ FİYATLARININ ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ ŞİRKETLERİN PAY SENEDİ VERİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE'DEKİ ŞİRKETLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Hülya ÖRÇEN

Enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin pay senedi verimi üzerinde petrol ve doğalgaz fiyatlarının etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören 15 şirkete ilişkin aylık veriler kullanılmıştır. 2013:06-2019:12 dönemini kapsayan araştırmada pay senedi verimi bağımlı değişken, Brent Petrol ve Doğalgaz fiyatları ise kurulan modelde bağımsız değişken olarak yer almıştır. Sanayi üretim endeksi değeri, döviz (USD) kuru ve piyasa faiz oranı, araştırmanın kontrol değişkenleridir.

Panel Zaman Serileri Analizinin uygulandığı araştırmada, serilerin durağanlığı için Fisher Genişletilmiş Dickey Fuller (Fisher ADF) testi kullanılmış ve Panel Granger Nedensellik Analizi yapılmıştır. Panel VAR modeli olan Genelleştirilmiş Momentler (GMM, Holtz-Eakin, Newey ve Rosen) Tahmincisi ile model tahmin edilip Panel VAR analizi uygulanmıştır. Etki Tepki fonksiyonları ve Varyans Ayrıştırması Yöntemi ile yapılan analiz sonucunda, petrol fiyatları pay senedi verimi üzerinde etkilidir. İki değişkenin arasında çift yönlü bir nedensellik mevcuttur. Doğalgaz fiyatlarından pay senedi verimine doğru nedensellik bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Petrol ve Doğalgaz Fiyatları, Enerji Sektörü, Pay Senedi Fiyatı, Panel Zaman Serisi Analizi

ABSTRACT
THE EFFECT OF OIL AND NATURAL GAS PRICES ON STOCK YIELDS
OF THE COMPANIES IN THE ENERGY SECTOR: A STUDY ON
COMPANIES IN TURKEY

Hülya ÖRÇEN

In the study conducted to investigate the effect of oil and natural gas prices on the stock yield of companies operating in the energy sector, monthly data of 15 companies traded in Borsa Istanbul were used. In the study covering the period of 2013:06-2019:12, stock yield was the dependent variable, and Brent Oil and Natural Gas prices were included as independent variables in the model established. Industrial production index value, foreign currency (USD) rate and market interest rate are the control variables of the research.

In the study in which Panel Time Series Analysis was applied, Fisher Extended Dickey Fuller (Fisher ADF) test was used for the stationarity of the series and Panel Granger Causality Analysis was performed. The model was estimated with the Panel VAR model, the Generalized Moments (GMM, Holtz-Eakin, Newey and Rosen) Estimator, and Panel VAR analysis was applied. As a result of the analysis made by Impulse Response Functions and Variance Decomposition Method, oil prices are effective on stock yield. There is a bidirectional causality between the two variables. There is no causality from natural gas prices to stock yield.

Keywords: Oil and Natural Gas Prices, Energy Sector, Stock Price, Panel Time Series Analysis

ÖNSÖZ

Öncelikle, en zorlandığım zamanlarda beni motive eden eşim Gökhan ÖRÇEN'e, oğlum Gökay ÖRÇEN'e, ve kızım Nisan ÖRÇEN'e teşekkür ederim. Son olarak bana her yaşında desteğini esirgemeyen annem Fehime ARIK'a tüm emekleri için teşekkür ederim. Ders ve tez dönemlerimde işyerimde bana gerekli kolaylıkları sağlayarak, işlerimi aksattığım dönemlerde beni mazur gören patronlarım Serkan SÖNMEZ'e ve Volkan SÖNMEZ'e teşekkür ederim. Hazırlamış olduğum tez çalışmamdaki tüm pürüzleri dikkatle inceleyip, beni en doğru şekilde yönlendiren; hafta sonları ve tatil günlerinde bile çalışmamla ilgili tüm sorularıma cevap vermekten imtina etmeyen tez danışmanım Doç. Dr. Mehmet Sabri TOPAK'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ SEKTÖRÜNE İLİŞKİN GENEL BİLGİLER

1.1	ENERJİNİN TANIMI	2
1.2	ENERJİ KAYNAKLARININ SINIFLANDIRILMASI	2
1.2.1	Tükenebilirlik Durumlarına Göre Enerji Kaynakları	2
1.2.2	Dönüştürülebilirlik Durumlarına Göre Enerji Kaynakları	3
1.2.3	Bulundukları Yere Göre Enerji Kaynakları	3
1.2.4	Fiziksel Durumuna Göre Enerji Kaynakları	4
1.2.5	Genetik Açıdan Sınıflandırılmış Enerji Kaynakları	4
1.3	DÜNYANIN ENERJİ POTANSİYELİ	4
1.3.1	Petrol	8
1.3.2	Doğal Gaz.....	13
1.3.3	Kömür	19
1.3.4	Nükleer Enerji Kaynakları	27

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

2.1	TÜRKİYE ÜZERİNE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR	33
2.2	TÜRKİYE DIŞINDAKİ ÜLKELER ÜZERİNE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR	43

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ ŞİRKETLERİN PAY SENEDİ

VERİMİ ÜZERİNDE PETROL VE DOĞALGAZ FİYATLARININ

ARAŞTIRILMASI

3.1	EKONOMETRİK YÖNTEM.....	52
3.1.1	Birim Kök Testi ile Durağanlık Sınanması.....	53
3.1.2	Panel Granger Nedensellik Testi.....	53
3.1.3	Panel Vektör Otoregresif Modeller Panel VAR Analizi.....	54
3.1.4	Etki Tepki Yöntemi Analizi.....	55
3.1.5	Varyans Ayırıştırması	55
3.2	VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER	56
3.3	ANALİZ BULGU VE YORUMLARI / ANALİZ SONUÇLARI.....	62
	PETROL > HSG.....	66
3.3.1	Varyans Ayırıştırma	70
3.3.2	Etki Tepki Analizi Grafikleri	71
	SONUÇ.....	75
	KAYNAKÇA.....	80

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Dünyada Birincil Enerji Tüketimi (Milyon TEP).....	7
Tablo 2: Dünya’da Petrol Rezervlerinin Dağılımı (Milyar Varil)	10
Tablo 3: Dünya Doğalgaz Rezervleri Dağılımı (Bm ³).....	14
Tablo 4: Dünya Doğal Gaz Rezerv Oranları (%).....	16
Tablo 5: Dünyadaki Kömür Rezervi	20
Tablo 6: 2017 Yılı Dünyada Kömür Üretimi Yüzdeleri	23
Tablo 7: 2017 Yılı Dünya Linyit Üretimi	24
Tablo 8: Dünyada 2017 Yılı Kömür İhracat Rakamları.....	26
Tablo 9: Türkiye Üzerine Yapılmış Çalışmalar ve Sonuçları	39
Tablo 10: Türkiye Dışındaki Ülkeler Üzerine Yapılmış Çalışmalar.....	47
Tablo 11: Çalışmadaki Değişkenler	56
Tablo 12: Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....	61
Tablo 13: CD Testi Sonuçları	62
Tablo 14: Fisher ADF Birim Kök Testi Sonuçları.....	63
Tablo 15: Swamy S Testi Sonucu	64
Tablo 16: Panel Granger Nedensellik Testi Sonuçları	66
Tablo 17: Holtz-Eakin, Newey ve Rosen GMM Tahmincisi (İleri Ortogonal Sapmalar Kullanılarak) İle Elde Edilen Sonuçlar	68
Tablo 18: Varyans Ayrıştırması Sonuçları.....	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Dünyada Birincil Enerji Talebinin Dağılımı	6
Şekil 2: Dünya 2017 Yılı Kömür Üretimi (Milyon Ton)	20
Şekil 3: Değişkenlerin Birlikte Grafikleri	57
Şekil 4: Değişkenlerin Ayrı Ayrı Grafikleri	58
Şekil 5: Özdeğerler ve Birim Çember Konumu	70
Şekil 6: Tüm Değişkenlere Ait Etki Tepki Fonksiyonları	72
Şekil 7: Petrol ve Hisse Senedi Getirisi Değişkenlerine Ait Etki Tepki Fonksiyonları.....	73
Şekil 8: Faiz ve Hisse Senedi Getirisi Değişkenlerine Ait Etki Tepki Fonksiyonları	73



KISALTMALAR LİSTESİ

İTÜ	:	İstanbul Teknik Üniversitesi
BP	:	British Petroleum
API	:	Amerikan Petrol Enstitüsü
IEA	:	Uluslararası Enerji Ajansı
MTA	:	Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü
İPRAŞ	:	İstanbul Petrol Rafinerisi A.Ş.
ETBK	:	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına
PİGM	:	Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
POAŞ	:	Petrol Ofisi A.Ş.
DİTAŞ	:	Deniz İşletmeciliği ve Tankerciliği A.Ş.
BOTAŞ	:	Boru Hatları ve Petrol Taşıma A.Ş.
İGSAŞ	:	İstanbul Gübre Sanayi A.Ş.
TÜPRAŞ	:	Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.
TPAO	:	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
AB	:	Avrupa Birliği
EPDK	:	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
SSCB	:	Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
PWC	:	Price Waterhouse Coopers
TANAP	:	Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
UEA	:	Uluslararası Enerji Ajansı
TMI	:	Three Mile Island
ARGE	:	Araştırma Geliştirme
BM	:	Birleşmiş Milletler
IAEA	:	Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
VAR	:	Vector Autoregression (Vektör Otoregresyonu)
GETS	:	General-to-Specific (Genelden Özele)
İMKB	:	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
BİST	:	Borsa İstanbul
TÜFE	:	Tüketici Fiyat Endeksi
ÜFE	:	Üretici Fiyat Endeksi
SÜE	:	Sanayi Üretim Endeksi
VECM	:	Vektör Hata Düzeltme Modeli
MIST	:	Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye
BRICS	:	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika
Fisher ADF	:	Fisher Genişletilmiş Dickey Fuller
HGG	:	Hisse Senedi Getirisi
DGAZ	:	Doğalgaz
ENF	:	Enflasyon
SUE	:	Sanayi Üretim Endeksi

GİRİŞ

Günümüzün en önemli enerji kaynaklarından sayılan petrol ve doğalgaz, ülke ekonomileri açısından kilit bir role sahiptir. İmalat süreçlerinde birçok çıktının ham maddesini oluşturan petrol ve doğalgaz fiyatları birçok sektörü yakından ilgilendirmektedir. Ekonomik rekabetin giderek arttığı günümüzde ülkeler arasında ortaya çıkan anlaşmazlıkların önemli bir kısmı enerji konusu üzerinedir. Ülkelerin yeni enerji kaynaklarına ulaşabilmek için yaptığı araştırmalar, en yüksek bütçeli yatırım alanlarından biri konumuna gelmiştir. Gerek kaynakların aranması gerekse ülkeden ülkeye taşınması devlet politikalarında önemli bir yer tutmaktadır.

Ülke ekonomileri açısından son derece önemli olan enerji fiyatları tüm sektörleri etkilemektedir. Petrol ve doğalgaz fiyatlarının enerji alanında faaliyette bulunan şirketlerin pay senedi fiyatları üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma iki hususta konu üzerine yapılan önceki çalışmalardan farklılaşmaktadır. Türkiye’de enerji sektörü üzerine bu konuda yapılan ilk çalışma olmasının yanında, petrol ve doğalgaz fiyatlarının birlikte araştırıldığı ilk çalışmadır.

Panel Zaman Serisi analizinin kullanıldığı çalışmada Borsa İstanbul’da işlem gören 15 şirkete ilişkin aylık veriler kullanılmıştır. 2013:06-2019:12 dönemini kapsayan araştırmanın bağımlı değişkeni pay senedi verimidir. Brent Petrol ve Doğalgaz fiyatları araştırmada bağımsız değişken olarak yer almaktadır. Sanayi üretim endeksi, döviz (USD) kuru ve piyasa faiz oranı kontrol değişkenleridir. Analiz sonucunda petrol fiyatlarından pay senedi verimine doğru çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunurken, doğalgaz fiyatlarından pay senedi verimine doğru nedensellik bulunmamaktadır.

Tez çalışması kendi içinde üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde enerji kaynakları ve enerji sektörüne ilişkin genel bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde, Türkiye’de faaliyet gösteren şirketler ve diğer ülkelerde faaliyet gösteren şirketler üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. Çalışmanın uygulama kısmını oluşturan üçüncü bölümde, araştırmanın veri seti ve metodolojisi açıklanarak kurulan modeller sonucunda elde edilen bulgulara ve ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ SEKTÖRÜNE İLİŞKİN GENEL BİLGİLER

1.1 ENERJİNİN TANIMI

Türkçe'ye eski Yunan dilinden girmiş olan Energia (Enerji) sözcüğü, bir varlığın iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanır. Enerji kavramını daha detaylı açıklamak istersek; doğadaki fiziksel ve kimyasal oluşumlarda kendini elektrik, nükleer, mekanik gibi çeşitlerde gösteren veya bu formlara dönüştüren kaynaklar olarak tanımlanır. Oluşturulan bu formlar, kendi içlerinde de değiştirilebilmektedirler. “Tıpkı fosil yakıtların yakılarak ısı enerjisi elde edilmesi ve bu enerjinin çeşitli mekanizmalar, makineler ve motorlar aracılığıyla mekanik enerjiye çevrilmesi gibi enerji formları arasında değişimler olabilmektedir” (Yamak, 2006, s. 3).

Gerçekleştirilen tüm üretim faaliyetleri, belli bir enerji harcamasını gerektirir. Yemek yapmak için kullandığımız fırın ve ocağı elektrik enerjisiyle çalıştırırız. Gıdaların yemeye hazır hale getirilmesi için, yetiştirilmesinden tüketilmesine kadar enerji kullanırız. Enerji ve enerji kaynakları, ülkelerin ekonomileri için oldukça önemlidir. Tüm ülkelerde iyileşen yaşam standartlarına paralel olarak enerjiye ve enerji kaynaklarına olan talep te sürekli olarak artmaktadır (Enerji Atlası, 2020).

1.2 ENERJİ KAYNAKLARININ SINIFLANDIRILMASI

Enerji kaynakları; tükenebilirlik, dönüştürülebilirlik, bulundukları yere, fiziksel durumlarına göre ve genetik açıdan sınıflandırılırlar.

1.2.1 Tükenebilirlik Durumlarına Göre Enerji Kaynakları

Enerji konusunda en sık kullandığımız sınıflandırma şekli, enerji kaynaklarının kullanılması sonucunda tükenip tükenmediği ya da yenilenip yenilenmediği gibi özelliklerinin dikkate alınarak yapıldığı çeşitlemedir. Bu çeşitlemeye göre konvansiyonel, yenilenemeyen yani tükenen kaynaklara doğalgaz, kömür, nükleer

petrol gibi yakıtlar örnek gösterilebilirken; tükenmeyen enerji kaynaklarına güneş enerjisi, jeotermal, biyokütle enerjileri örnek gösterilebilir. (Koçaslan, 2006, s. 1).

Yenilenemeyen enerji kaynakları; fosil ve nükleer enerji kaynaklarından oluşmaktadır. Fosil enerji kaynakları kömür, taş kömürü, linyit, petrol, doğalgaz ve bor madenleri iken; nükleer enerji kaynağı uranyum madenidir. Fosil yakıtların kendilerini yenileme süreci çok uzun, asırlar boyunca sürmektedir. Oysa bu kaynakların çok daha kısa sürelerde tükenme riski vardır (Enerji Atlası, 2020).

Yenilenebilir enerji kaynakları; bir enerji kaynağının kendi kendini bitme süresinden daha hızlı bir şekilde yenileyebilmesidir. Örneğin güneş panelleri vasıtasıyla, güneş enerjisi ile oluşturulup tüketilen elektrik ve ısı için harcanan enerjiden fazlası depolanabilir. En genel yenilenebilen kaynaklar; biyokütle, rüzgar, rüzgar, hidrojen, hidroelektrik enerjisidir (Enerji Portalı, 2020).

1.2.2 Dönüştürülebilirlik Durumlarına Göre Enerji Kaynakları

Enerji kaynaklarının doğrudan doğruya enerji olarak ya da bir enerjiye çevrilerek kullanılması yönünden yapılan sınıflandırmadır.

Asıl nitelikleri değiştirilmeden kendiliğinden enerji veren kaynaklara birincil enerji kaynakları denir. Kömür, nükleer enerji kaynakları, biyokütle, hidrolik ve dalga enerjisi birincil enerji kaynaklarındandır (İTÜ, 2007).

Doğada sahip oldukları nitelikleri değiştirilerek bir enerji kaynağına çevrilerek kullanılan kaynaklara ikincil enerji kaynakları denir. Bu kaynaklara örnek olarak benzi, LPG, ikincil kömür, kok kömürünü örnek verebiliriz.

1.2.3 Bulundukları Yere Göre Enerji Kaynakları

Enerji kaynağının yer altında ya da yer üstünde bulunma durumuna göre yapılan sınıflandırmadır.

Yer altı enerji kaynaklarına kömür, doğalgaz, petrol, nükleer enerji kaynakları, jeotermal enerji kaynakları gibi yer altından temin edilen enerji kaynakları örnek verilebilir.

Yer üstü kaynaklar sınıflandırmasında su, rüzgar, güneş ve biyokütle enerjisi gibi enerji kaynakları yer almaktadır (İTÜ, 2007). Yer üstü enerji kaynakları aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

1.2.4 Fiziksel Durumuna Göre Sınıflandırılmış Enerji Kaynakları

Enerji kaynaklarının doğada bulundukları mevcut fiziki durumlarına istinaden yapılmış olan ayırımdır (İTÜ, 2007).

Doğada katı halde bulunan enerji kaynaklarından bazıları; kömür, uranyum, toryum, odun gibi kaynaklardır. Doğada sıvı halde bulunan enerji kaynaklarından bazıları; LPG, mazot, petrol, biyodizel gibi kaynaklardır. Doğada gaz halinde bulunan enerji kaynaklarından bazıları ise; doğalgaz, biyogaz, metan gazı gibi kaynaklardır (İTÜ, 2007).

1.2.5 Genetik Açıdan Sınıflandırılmış Enerji Kaynakları

Enerji kaynaklarını organik olma ya da olmama durumuna göre sınıflandırmak ta mümkündür.

Organik kökenli enerji kaynakları; enerji kaynaklarının fosilleşme sonucu oluşmasıdır (İTÜ, 2007). Bu tür kaynaklara petrol, kömür, doğalgaz enerji kaynakları örnek verilebilir. Organik olmayan enerji kaynaklarının en belirgin çeşitleri ise toryum ve uranyum gibi nükleer enerji kaynaklarıdır.

1.3 DÜNYANIN ENERJİ POTANSİYELİ

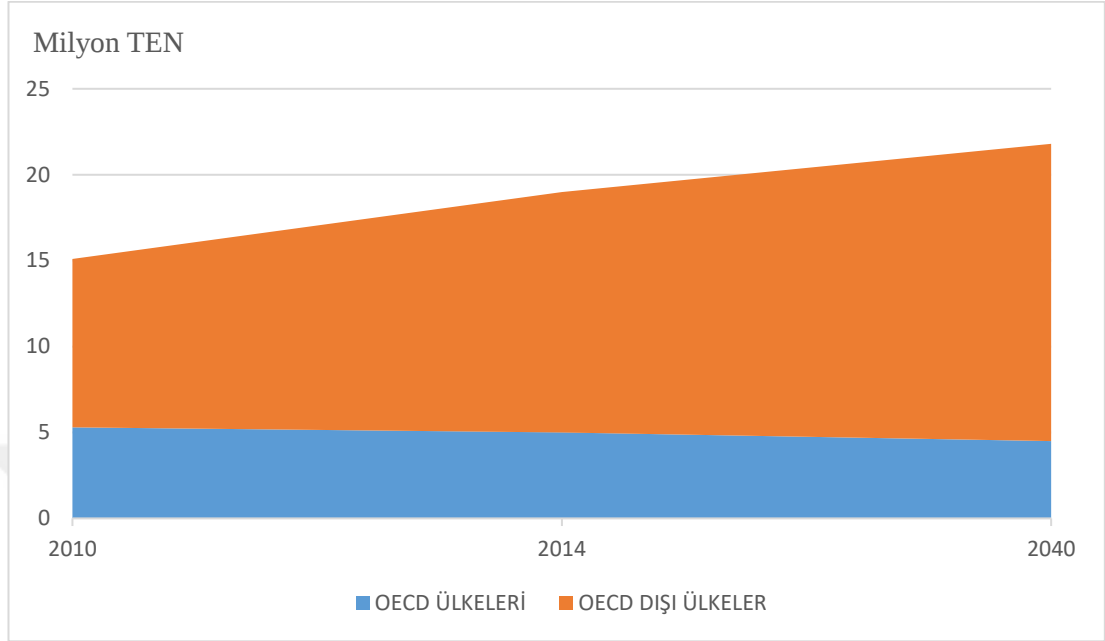
Dünyada ülkelerin sosyal refah ve ekonomik gelişmelerini sağlamak konusunda birincil sırada önemli görülen enerji, son yıllarda uluslararası sistemde en stratejik silahlardan biri olmuştur. Enerji alanındaki politikalar kısa dönemde enerjinin uluslararası pazarlara güvenli bir şekilde ulaştırılmasını, enerji kaynaklarının fiyatlandırılmasını ele alırken uzun vadede ise ülkelerin kalkınma planlamaları ve politikalarını içermektedir. Dünyada ve Türkiye’de enerjiye ve enerji kaynaklarına olan talep, ülkelerdeki bireylerin gelişen yaşam standartlarının etkisiyle sürekli olarak artmaktadır. British Petroleum hesaplamalarına göre, 2017 yılında küresel ekonominin

güçlü bir şekilde büyümesiyle birlikte dünyada birincil enerji tüketimi 2016 yılına göre yüzde 2,2 oranında artmıştır. Birincil enerji tüketiminin en fazla artış gösterdiği yıl 2013 yılı iken, son 10 yılın ortalamasına baktığımızda yıllık %1,7 artış, enerji tüketimindeki yüksek oranlı artışı bizlere göstermektedir (BP, 2019).

Mevcut kaynaklarla dünyanın artan enerji ihtiyacını karşılamak gün geçtikçe zorlaşmakta, artan enerji ihtiyacı ülkeleri yeni enerji kaynakları oluşturmak yollarına sürüklemektedir. Dünyada gelişen teknoloji ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanma maliyeti düşürülse bile, üretimin ihtiyacı karşılama yönündeki yetersizliği fosil kaynakların fiyatlarını etkilemektedir. Aynı zamanda fosil kaynakları üreten ülkelerin ekonomik açıkları ve bu ülkelerin coğrafi konumları sebebiyle yaşadıkları gelişmeler, fosil yakıtların üretim seyrini tahmin etmeyi zorlaştırmaktadır. Ayrıca fosil yakıtların bulunduğu bölgelerdeki sıcak çatışmalar da dünyadaki enerji güvenliğini etkilemektedir. Yapılan araştırmalara bakılarak, 2040'a kadarlık süreçte fosil kaynaklı enerji kaynaklarının payları düşmekle birlikte bu kaynaklar dünyadaki hâkim enerji kaynakları olmaya devam edeceklerdir. (BP, 2019) Öngörülere göre enerji kaynakları içerisindeki nükleer enerji kısmının kullanımı artacak olup, tükenemeyen enerjinin tüm enerji kaynakları içindeki payının %16,1 olması beklenmektedir. 2040 yılına kadar dünyada elektrik talebinin yıllık ortalama %2,3 artacağını göstermektedir (BP, 2019).

%9,8 artış payı ile yenilenebilir enerji kaynakları, diğer enerji kaynakları içinde yıllık en yüksek artış oranı olan enerji kaynaklarıdır. Hidroelektrik enerji yıllık ortalama %1,8 artışa sahiptir. Nükleer enerjinin yıllık ortalama %2,3 artışa sahip olması beklenmektedir. Bu üç enerji kaynağının toplam büyüme oranı, bütün birincil enerji kaynaklarının toplam büyüme oranından fazladır. Fosil enerji kaynakları içinde tüketim açısından en hızlı büyüyen kaynak %1,5'luk artışı olan doğal gaz enerji kaynağıdır. Petrolün büyüme oranı senelik %0,4, kömürün büyüme oranı ise %0,2'dir (BP, 2019). Şekil 1'de dünyada birincil enerji talebinin dağılımı gösterilmiştir.

Şekil 1: Dünyada Birincil Enerji Talebinin Dağılımı



Kaynak: (BP, 2019)

Küresel ekonomideki eğilimler sebebiyle, kentsel alanlarda 1,75 milyarlık artması beklenen dünya nüfusunun, enerji talebinde 2040’a kadarlık süreçte mevcudun çeyreği kadar bir artış yaşatması beklenmektedir. Enerji verimliliğinde düzenli olarak iyileşmelerin gerçekleşmemesi halinde bu artışın iki kat kadarlık bir düzeyde gerçekleşmesinden korkulmaktadır. Yaşanacak talepteki yükselişin yüksek oranda gelişmekte olan ya da Asya kıtasındaki ekonomilerden kaynaklanması beklenmektedir. Daha birkaç yıl önce dünyanın en büyük elektrik şirketleri içinde Avrupalı şirketler başı çekerken, günümüzün kurulu kapasite açısından en yüksek hacme sahip altı şirketi Çinlidir (KPMG, 2019, s. 3).

Dünyada enerji ihtiyacını iki kat aşan şey, elektrik ihtiyacıdır. Enerji tüketimi ise batı ülkelerinde doğu ülkelere doğru kayma göstermektedir. En yüksek enerji tüketimi Çin’de görülürken, ilerleyen dönemde ilk sırada Çin’in yerini koruması beklenmektedir. Sıralamanın ise Çin, ABD, Hindistan, Afrika ve Avrupa şeklinde devam etmesi ön görülmektedir (BP, 2019). Dünyada birincil enerji tüketimi verileri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Dünyada Birincil Enerji Tüketimi (Milyon TEP)

Sıra	Ülke	2013	2014	2015	Dünya Toplamındaki Payı (%)
1	Çin	2.904	2.970	3.014	23,15%
2	ABD	2.272	2.301	2.281	17,85%
3	Hindistan	626	666	701	5,19%
4	Rusya	688	690	667	5,33%
5	Japonya	466	454	449	3,57%
6	Kanada	335	335	330	2,60%
7	Almanya	326	312	321	2,50%
8	Brezilya	290	298	293	2,29%
9	Güney Kore	271	273	277	2,14%
10	İran	248	261	267	2,02%
11	Suudi Arabistan	237	252	264	1,96%
12	Fransa	247	238	239	1,89%
13	Endonezya	175	188	196	1,46%
14	Bireşik Krallık	201	189	191	1,51%
15	Meksika	189	190	185	1,47%
16	İtalya	156	147	152	1,19%
17	İspanya	134	132	134	1,04%
18	Avusturalya	131	130	131	1,02%
19	Türkiye	120	124	127	0,97%
20	Tayland	120	123	125	0,96%
21	Güney Afrika	125	128	124	0,98%
22	Tayvan	110	111	111	0,86%
23	BAE	97	99	104	0,78%
24	Polonya	96	92	95	0,74%
25	Ukrayna	115	101	85	0,78%
Toplam		10.678,4	12.692,00	12.818,00	12.878,00

Kaynak: (BP, 2019)

Son yılların en önem verilen enerji kaynağı, dünyada en çok rezerve sahip ülkesi ABD olan kaya petrolüdür. Petrol üretimi konusunda ileriki dönemde ABD'nin dünyadaki petrol üretimi sıralamasında en üst seviyeye geleceğini göstermektedir. Şuan ki en büyük petrol ihracatçısı ülke Suudi Arabistan'dır. Pazar ağını genişletmek için çalışmalar yapan dünyanın en büyük doğalgaz ihracatçısı ülkesi Rusya'nın ise bu konumunu koruması beklenmektedir. Petrol ve doğalgaz gibi fosil kaynaklı yakıtların dünyadaki tükenme riski sebebiyle fiyatlarında yaşanan sürekli değişiklikler, yatırımların yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirilmesini gerektirmektedir. Aşağıdaki kısımda önemli enerji kaynakları sırasıyla dünyadaki üretimleri ve tüketimleri açılarından açıklanmıştır (BP, 2019).

1.3.1 Petrol

Kelime kökeni Latince'den türeyen petrol, taş yağı anlamına gelmektedir. İçeriğinde karbon, nitrojen, oksijen ve kükürt elementleri bulunmaktadır. Rafine edilmemiş sıvı haline ham petrol denilmektedir. Bu bileşimin gaz haline doğalgaz, yarı katı ya da katı haline ise halk içindeki deyimıyla zift denilmektedir. Gravitesi yüksek olan petrol açık kahve, yeşil gibi renklerde olup, bu petrolün rafine edilmesinden benzin, gaz yağı ve motorin türevi yakıtlar üretilmektedir (Enerji Atlası, 2020). Gravitesi düşük olan petrolsa, kahve ya da siyah renklerde olup bu petrolün rafine edilmesinden ise zift gibi ürünler yapılmaktadır.

Petrol, doğal organiklerin bozunmasından türemiştir (Enerji Atlası, 2020). Bu sebeple ham petrol, fosil bir yakıt olarak bilinir.

Yer altında tektonik olaylar sonucunda bazı çatlak, yarık ve gözenekler oluşur. Petrol, bu yarıklarda birikir. Bu yarıklara petrol kapanı adı verilir. Uzman kişilerin petrol ararken ki asıl hedefleri petrol kapanlarının yerinin tespit edilmesidir. Bu amaçla yapılan rezerv araştırmaları birer jeoloji sorunu bulma aramalarıdır. Yeraltında petrolün var olup olmadığına direkt olarak işaret eden hiçbir bulgu yoktur ve petrolün bulunup bulunmadığını tespit eden cihaz da üretilmemiştir. Bu sebeple yer altında petrolün mevcut olabileceği uygun yerler tespit edilmeye çalışılır. Fakat yer altındaki

petrol rezervuarının tespiti ise sadece kuyu açarak tespit edilebilir. Üretilabilir petrol rezerv miktarı, petrolün özelliklerine, petrol haznesi işlevi gören kaya parçasının gözenekli olup olmaması ve geçirgenliğine bağlı bir durumdur. Yani bulunan bir petrol kaynağının tamamı işlenemez, üretilemez. İşlenebilirlik miktarı Türkiye’de %5 ile %44 arasında değişmektedir. Dünyada petrolün sınıflandırılmasında spesifik gravitesi yani ağırlığı, akışkanlığı, içeriğinde bulunan kükürt düzeyi gibi faktörler dikkate alınmaktadır. Amerikan Petrol Enstitüsü (API) tarafından dünyada petrolü sınıflandırmak amacıyla petrolün spesifik gravitesine bağlı API Gravitesi deyimi, dünyada genel olarak kabul görmüş ve kullanılmaktadır. API Gravitesi ölçüm skalası 10-48 arasında olup API Gravitesi petrolün ne kadar yoğun bir kıvamda olduğunu göstermemektedir (BP, 2019). Düşük özgül ağırlığı olan petrolün API gravitesi yüksektir. 31 üstü API gravitesi hafif, 20-31 arası API gravitesi orta, 10-20 arası API gravitesi ise ağırdır. 10’dan düşük API gravitesi ise tabii bitümandır. Kolay işlenebildiği için dünyada talep edilen petrolün talep miktarının neredeyse tamamı orta ve altı petrolle karşılanmaktadır. Oysa ki dünyadaki orta ve orta altı petrol, kaynakların sadece çeyreği kadar bulunmaktadır. Dünyada petrol kaynaklarının sadece %25’ini hafif ve orta petrol oluşturmaktadır. Ağır yani yüksek graviteli rezervler Venezuela, Rusya, Kanada, Brezilya ve ABD’de bulunmaktadır. Fakat ağır graviteye sahip olan petrolün nakliyesi ve ham madde konumuna getirilebilmesi için bu petrolün ek iyileştirme işlemlerine ihtiyacı vardır. Bu da maliyetlerde artışlara neden olmaktadır (Enerji Atlası, 2020).

Petrol, antik zamanlardan bu yana kullanılmaktadır. İçten yanmalı motorların keşfi, petrolün plastik üretiminde kullanılmaya başlanması ile de önemi oldukça artmıştır. Herodotus ve Diodorus Siculus’a göre Babil’de bulunan duvar inşaatında M.Ö. 2000 yıllarında petrol türevi bir madde olan zift kullanıldığı tespit edilmiştir. Zaten bu çevrede kaynaklarına da rastlanmaktaydı. Günümüzde Fransa’da yer alan Pechelbronn isimli yer, aynı zamanda zift çeşmesi adıyla anılmakta, ayrıca Avrupa’da petrolün bulunup ilk kez kullanımının yapıldığı bölge olarak ta bilinmektedir (Enerji Portalı, 2020).

Petrol endüstrisinin en yüksek hacimli ürünleri benzin ve fuel oil’dir. Petrol aynı zamanda plastik, ilaç ve birçok kimyasal madde için de ham madde işlevi

görmektedir. Petrol birçok sanayi için çok önemlidir ve sanayiye yatırım yapan ülkeler bu değerinin farkındadır. OPEC’i kuran kişi Venezuela uyruklu politikacı Juan Pablo Pérez, petrolü şeytanın pisliği olarak tanımlamıştır (Enerji Portalı, 2020). Doğaya ve dünya siyasetine yaptığı olumsuz etkilerden dolayı gelecek dönemde insanlığın mahvına sebep olacağını öngörmüştür.

Dünya çapındaki rezerv, 2017’deki tüketim fazlalığına rağmen, ertesi yıl bulunan yeni rezerv kuyularıyla birlikte artış göstermiştir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) verilerine bakılınca 2015 yılının bitimine kadarki rezerv miktarı 1 trilyon 697 milyar varildir. 2018 yılının başlangıcında ise bu toplam rezerv 1 trilyon 726 milyar varil olmuş ve kayda değer bir artış göstermiştir. Venezuela’da 2012 yılında keşfedilen petrol rezervleri ile 2013 yılında dünyadaki en çok petrol rezervlerine sahip ülkesi Venezuela olmuştur (BP, 2019). 2012’den önceki yıllardaki lider petrol zengini ülke olan Suudi Arabistan, ikinci sıraya gerilemiştir. Dünyada petrol rezervlerinin dağılım miktarları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Dünya’da Petrol Rezervlerinin Dağılımı (Milyar Varil)

Ülke	1991	2001	2013	2015	2018
Venezuela	63	78	298	301	303
Suudi Arabistan	261	263	266	267	266
Kanada	40	181	174	177	169
İran	93	99	157	158	157
Irak	100	115	150	143	149
Kuveyt	97	97	102	102	102
BAE	98	98	98	98	98
Rusya	-	73	93	102	106
Libya	23	36	49	48	48
Nijerya	20	32	37	37	38
ABD	32	30	44	55	50
Kazakistan	-	5	30	30	36
Katar	3	17	25	26	25

Diğer	204	145	164	164	152
Toplam	1.033	1.267	1.688	1.698	1.697

Kaynak: (BP, 2019)

Türkiye’deki 2017 yılına ait petrol imalatının düzeyi 2,5 milyon ton seviyesindedir. Günlük averaj imalat düzeyi 51.000 varil kadardır. Toplam üretilebilir rezervimizin miktarı ise 205,4 milyon ton seviyesindedir. 1954 – 2017 yılları arasında üretilen toplam petrol rezervi 152,7 milyon ton iken, Türkiye’nin geriye kalan toplam üretilebilir rezerv miktarı ise 52,6 milyon varildir (Enerji Atlası, 2020).

Petrol arama faaliyetlerimiz 1887 yılında 2. Abdülhamit’in İskenderun bölgesindeki petrol arama imtiyazını Sadrazam Kamil Paşa’ya vermesi ile başlamıştır. (Pet Form, 2018) İskenderun bölgesindeki petrol arama imtiyazı daha sonraki dönemlerde Ahmet Necati Bey’e verilmiştir ve 1890 yılında İskenderun’da yapılan ilk sondaj çalışmalarında bölgede gaz bulunduğuna dair işaretlere rastlanmıştır. 1898’de Romanya ülkesinden gelen işçiler vasıtası ile Gaziköy bölgesinde bir sondaj kuyusu açılmıştır (Petform, 2020). Fakat açılan kuyuda petrol yatağı bulunamamıştır. Yine Tekirdağ bölgesinde de Osmanlı Bankası desteğiyle Fransa asıllı şirketler eliyle de kuyular açılmıştır. Bu bölgelerde ise ekonomik olarak değer taşımayan petrol yatakları bulunmuştur. 1899 tarihinde European Petroleum Company şirketi Türkiye’ye bir jeolog getirmiştir. Bu jeolog Hota Dere bölgesinde incelemeler yapmış ve orada bir petrol kuyusu açtırmıştır (Petform, 2020). Açılan bu kuyuda petrol bulunmuştur. Başlangıçta yıllık petrol üretim kapasitesi 2 ton olmuştur. 1901 yılına kadar 47 tonluk petrol üretilmiştir. İleriki dönemlerde kuyuda bulunan petrol miktarı azalmıştır. Üretimdeki azalış sebebiyle de bu petrol kuyusundaki petrol çıkarma faaliyetleri durdurulmuştur. European Petroleum Company şirketi 1914’te Musul’da petrol arama faaliyetleri yapmak için izin almış ancak aynı dönemde dünya savaşının yaşanması nedeniyle bu şirket, Musul’da petrol arama faaliyetlerine başlayamamıştır (Petform, 2020). Standart Oil isimli bir şirket yine 1914 yılında, Şarköy bölgesinde petrol arama faaliyetleri yapmıştır (Petform, 2020).

1926 yılına girilmesiyle birlikte ülkedeki tüm petrol işletme ve tespit faaliyetleri hükümet tarafından yapılmaya başlanmıştır. 1930’da ilk petrol rafinerimiz

olan Boğaziçi Tasfiyehanesi İstanbul'da kurulmuştur. Bu rafineriye Romanya'dan ham petrol getirilmiş ve bu petrol Boğaziçi Tasfiyehanesinde işlenmiştir. Günlük petrol işleme kapasitesi 40 ton olan Boğaziçi Tasfiyehanesi 1934 yılında kapatılmıştır. Aynı yılda petrol arama faaliyetlerine devam edilmiş, 2189 sayılı Altın ve Petrol Arama ve İşletme İdareleri Teşkiline Dair kanun çıkarılmıştır. 1935'te çıkarılan kanun ile Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) kurulmuştur (Petform, 2020). Türkiye'de bulunan altın ve petrol arama ve işletme idarelerinin tamamı kapatılmış, Ülkedeki tüm altın ve petrol arama ve işletme izinleri MTA'ya verilmiştir. Batman bölgesinde 1940'ta açılan Raman-1 isimli sondaj kuyusu içerisinde petrol bulunmuştur. Ticari değere sahip ilk petrol ise Raman-8 sondaj 1945 yılında kuyusunda keşfedilmiştir. 1941'de Petrol Ofisi kurulmuş, petrolün satıl alınması, satılması, stoklanması, tasfiyehanelerin kurulması, bu tasfiyehanelerin işletilmesi işleri Petrol Ofisi'ne verilmiştir. Batman'da Raman Tecrübe Tasfiyehanesi kurulmuştur. Bu rafineride günlük 10 tonluk petrol işleme kapasitesi bulunmaktaydı. 1945 yılında ise yine Batman'da yeni bir rafineri kurulmuştur. Bu rafineride günlük 200 ton petrol işleme kapasitesi bulunmaktaydı. 1959'da TPAO ile California Texas şirketinin ortak olmasıyla birlikte İstanbul Petrol Rafinerisi A.Ş. (İPRAŞ) kurulmuştur (Petform, 2020). 1973 yılında bu rafinerileri yönetme yetkisi ve görevi Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığına (ETBK) verilmiştir. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (PİGM) kurulmuştur. Petrol kuyularıyla ilgili olarak ekonomik miktarda petrolü tespit etme görevi PİGM'ye verilmiştir. Ruhsata konu olan petrol sahalarının müzayededen önce TPAO'ya teklif edilmesi zorunluluğu getirilmiştir. İşletmelerin ruhsat süreleri önceleri 40 yıl iken, yeni dönemde bu süre 20 yıla düşürülmüştür. 1983 yılında TPAO, Türkiye Petrol Kurumuna bağlı bir kurum haline gelmiştir. 1984 yılında Türkiye Petrol Kurumu kapatılmıştır. TPAO ise devletleştirilmiştir. Ayrıca Petrol Ofisi A.Ş. (POAŞ), Deniz İşletmeciliği ve Tankerciliği A.Ş. (DİTAŞ), Boru Hatları ve Petrol Taşıma A.Ş. (BOTAŞ), İstanbul Gübre Sanayi A.Ş. (İGSAŞ) ve Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TÜPRAŞ) TPAO'ya bağlanmıştır. 1994'te akaryakıt fiyatlandırmasında tavan fiyat tespiti gerçekleştiren bir otomatik fiyat mekanizması oluşturulmuştur. 2000 yılında Bakü – Tiflis – Ceyhan boru hattı çalışmalarına başlanmıştır. Bu çalışmalara bir yasal taban oluşturması açısından Petrolün Boru Hatları Vasıtasıyla Transit Geçişine Dair

Kanun düzenlenmiştir. 2001’de Avrupa Birliği’ne (AB) uyum sağlamak açısından Doğal Gaz Piyasası Kanunu hazırlanmış, bu kanun ile doğal gazın piyasa faaliyetleri petrolün piyasa faaliyetlerinden ayrıştırılmış, doğal gaz piyasa faaliyetleri Petrol Kanunundan çıkarılmıştır (Petform, 2020). Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumunun yeni adı olarak değiştirilmiş, tüm enerji dallarının kapsar hale getirilmiştir. 2003’ye Petrol Piyasası Kanunu yürürlüğe girerek petrolün iletilmesi, rafine edilmesi, depolanması gibi işler de Petrol Kanunu kapsamından çıkarılmıştır. Petrolün dağıtılması, nakledilmesi gibi faaliyetler ise ilk kez yasal düzenleme altına sokulmuştur. 2007’de Türk Petrol Kanunu çıkarılmış fakat bu kanun ancak 2013’te yürürlüğe girebilmiştir. Bu kanun ile petrol arama ve petrol işletme ruhsatname süreleri uzatılarak, bu alanda acele kamulaştırma fırsatı yaratılmıştır (Petform, 2020).

1.3.2 Doğal Gaz

Doğal gaz petrolün bir türevidir ve fosil içeriğe sahiptir. Yanıcı özelliğe sahip bir gaz bileşimidir. Doğal gazın bulunduğu sahada aynı zamanda petrole de rastlanılabilir. Dünya önemlilik sıralamasında petrolden sonra gelen en kıymetli ikinci yakıt olma özelliğine sahiptir. İçeriğinde en yüksek oranda metan gazı bulunur. Metan gazıyla birlikte etan, propan, bütan, karbondioksit, azot, helyum ve hidrojen sülfür gibi gazlar da bulunur (Türkiye Petrolleri, 2019). Doğal gazın içeriğinde bulunan metan gazından petrolün içeriğinde de yer alır. İlk dönemlerde petrolün yanında keşfedilen doğal gazın değersiz bir gaz olduğu düşünülmüştür. Doğal gaz, petrolden yakarak uzaklaştırılmış ve sadece petrol çıkarılmıştır. Şimdilerde ise doğal gaz değerli görülmekte ve imalat sanayisinde ve hanelerde çok sık kullanım alanı görmektedir. Doğal gazın bulunduğu yer petrol ile aynıdır. Yer altındaki kayalarda bulunur. Bu kayalardan doğal gaz akarak üretim kuyularına ulaşır. Tarihsel verilere göre doğalgazı ilk kullanan devlet M.Ö. 900’lü yıllarda Çin olmuştur (Türkiye Petrolleri, 2019). 1790 yılında ise İngiltere tarafından en sık şekilde kullanılmaya başlanmıştır. İkinci dünya savaşından sonra ise doğal gaz kullanımı hızla artış göstermiştir. Dünyadaki tüm kıtalarda, Antarktika kıtası hariç, doğal gaz üretilebilmektedir (Türkiye Petrolleri, 2019). Dünyanın en büyük doğal gaz üreticisi Bağımsız Devletler Topluluğudur.

Ayrıca doğal gaz üretiminde ABD, İran, Hollanda ve Kanada da önemli doğal gaz üreticileridirler. Doğal gaz sevkiyatı en ucuz ve verimli şekilde boru hatları vasıtasıyla taşınır. Ayrıca doğal gazı sıvılaştırılmış bir şekilde basınçlı tanklarda da taşımak mümkündür. Fakat bu taşıma yöntemi boru hattıyla taşıma yöntemine göre oldukça verimsiz kalmaktadır. ABD’deki doğal gaz boru hattı uzunluğu yaklaşık olarak 3,2 milyon kilometredir. Doğal gaz enerji alanında dünyada il defa ABD’de kullanılmaya başlanmıştır. Dünyada 1950 yılında doğal gazın enerji kaynaklarının tüketimindeki payı %10’u geçememekteydi. Bunun esas sebebi de petrolle birlikte bulunan bu gazın değersiz bir madde olarak görülmesi ve yakılmasıydı (Türkiye Petrolleri, 2019). Fakat günümüzde oldukça önemli ve ülkeler açısından da stratejik bir niteliğe bürünmüş bir enerji kaynağı olduğu aşıkardır (Türkiye Petrolleri, 2019). Dünyada doğalgaz rezerv dağılım miktarları Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3: Dünya Doğalgaz Rezervleri Dağılımı (Bm³)

Ülke	1991 Yılı Rezervleri	2001 Yılı Rezervleri	2015 Yılı Rezervleri	2018 Yılı Rezervleri
Rusya	—	42	32	35
İran	20	26	34	33
Katar	6	26	25	25
Türkmenistan	—	3	18	20
ABD	5	5	10	9
S. Arabistan	5	7	8	8
BAE	6	6	6	6
Venezuela	4	4	6	6
Nijerya	3	5	5	5
Cezayir	4	5	5	4
Avustralya	1	3	4	4
Irak	3	3	4	4
Çin	1	1	4	6
Endonezya	2	3	3	3
Norveç	1	2	2	2

Diğer	71	29	25	19
Toplam	125	169	189	194

Kaynak: (Türkiye Petrolleri, 2019)

Türkiye’de doğal gaz ilk kez 1970 yılında bulunmuştur. Kırklareli bölgesinde bulunan doğal gaz, Pınarhisar Çimento fabrikasında ilk kez 1976 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Ardından 1975 yılında Mardin’de doğal gaz bulunmuş ve bulunan bu doğal gaz 1982 yılında Mardin’deki Çimento Fabrikasında kullanılmaya başlanmıştır. Fakat Türkiye’deki doğa gaz kaynakları sınırlıdır ve bu yüzden üretim genişleme gösterememiştir. Doğal gaz şehirlerde ve sanayi sektöründe 1984 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Bunun için de Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği (SSCB) ile Doğal Gaz sevkiyatı Anlaşması imzalanmıştır. Doğal gazın evsel ilk kullanımı ise 1988 yılında Ankara’da oldu. Aynı anda ticari olarak ta kullanılmaya başlandı. Doğal gazın kullanım hacmi ertesi yıllarda genişlemeye başladı. Türkiye’de doğal gazın yıllık tüketim miktarları 2005 yılında 40 milyar m³e ulaşmıştır. 2010 yılında ise 55 milyar m³ seviyesine ulaşmıştır (KPMG, 2019).

Türkiye’deki doğal gaz aboneleriyle yapılan sözleşme dolayısıyla evlerde doğal gaz kesintisi yaşanmamaktadır. Arz sıkıntılarında ise ticari alana verilen doğal gaz azaltılarak bu gaz, evlere verilmektedir. Ayrıca Türkiye’deki doğal gaz arzı, doğal gaz talebini aşmaktadır. Türkiye’de doğal gaz az miktarda bulunabilmekte ve bu gaz tüketicilerin kullanımına sunulmaktadır. Türkiye’de kullanılan doğal gaz boru hatları vasıtasıyla Rusya ve İran’dan alınmaktadır. Nijerya ve Cezayir bölgelerinden de akışkan halde olarak gemilerle getirilmektedir. Türkmen ve Azeri şirketlerle de doğal gaz satın alma sözleşmelerimiz vardır. Doğal gaz konusunda dışa bağımlılık seviyemiz %99 civarındadır. Sadece tüketirken 50 milyar m³ doğal gazın 500 milyon m³ü Türkiye sınırları içerisinde imal edilmiştir. Temin edilen bu kaynağın yarısı elektrik üretmek için Doğal Gaz Termik Santrallerinde kullanılmaktadır. 2014 yılında Rusya’dan %56, İran’dan %19, Azerbaycan’dan %9, Cezayir’den %9, Nijerya’dan %7 oranlarında doğal gaz tedariki yapılmıştır. Türkiye’deki toplam doğal gaz rezerv miktarı 5 milyar m³tür. Yeni sondaj kuyuları bulunmaz ise 10 yıl sonra bu kuyulardaki doğal gaz tükenecektir (Türkiye Petrolleri, 2019).

Dünyada 2016 yılında 192 trilyon m³ olan doğal gaz rezerv miktarı, 2017 yılında binde 2 lik artış göstermiştir (Türkiye Petrolleri, 2019). Doğal gaz rezervlerinin bulunduğu bölgeler ve oranları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4: Dünya Doğal Gaz Rezerv Oranları (%)

Ülke	Oran
Orta Doğu	41%
Avrasya	31%
Asya Pasifik	10%
Afrika	7%
Kuzey Amerika	6%
Orta ve Güney Amerika	4%
Avrupa	2%

Kaynak: (Türkiye Petrolleri, 2019)

OECD ülkelerinin toplam doğal gaz rezerv miktarı 18 trilyon m³’tür. Bu miktar, toplam doğal gaz rezervinin %9,2’sine tekabül etmektedir. Dünyada doğal gaz keşifleri gittikçe azalmaktadır. Price Waterhouse Coopers’ın (PWC) derlediği rakamlara göre son 70 yıllık süreçte en az hacimdeki keşif miktarı 2017 yılında gerçekleşmiştir. Buna rağmen bu yılda dahi keşfedilen doğal gaz miktarı, o yıl keşfedilen petrol miktarını geçmektedir. Gerçekleşen yeni kaynak keşifleri, 2017 yılındaki en fazla rezerve sahip on ülke arasındaki sıralamayı değiştirmemiştir. 2016 yılında, 3,55 trilyon m³ doğal gaz üretimi yapılmış, 2017 yılında ise bu miktar %0,3 artmıştır. 2017 yılında özellikle Avrasya ve Orta doğuda oransal olarak üretim artışları olmuştur. 2017 yılında gerçekleşen üretim artışının kaynağı, Avrasya’da gerçekleşen üretim artışıdır. 2023 yılına kadar doğal gazdaki talep miktarının %1,5 artması beklenmektedir. Öncelikle Kuzey Amerika bölgesinde 167 milyar m³ civarlarında bir üretim artışı yaşanması beklenmektedir. 2017 yılının rezerv toplamı (193,5 trilyon m³) mevcuttaki doğal gaz üretim miktarına (3,68 trilyon m³) bölünürse, küresel olarak doğal gaz rezervlerinin kalan kullanım süresinin 53 yıl kadar olduğu görülmektedir. Bu kaynaklar, dünyada bulundukları alanlara göre ayrılırsa, en yüksek rezervin Orta

Doğu'da olduğu görülmektedir. Orta Doğu'yu Avrupa, Asya izlemekte olup, ardından Büyük Okyanus içinde yer alan Asya ülkeleri gelmektedir. Yeni yapılacak keşiflerle bu rezerv ömrünün doğal gaz talebine bağlı olarak değişebileceğine de dikkat etmek gerekmektedir (Türkiye Petrolleri, 2019).

Doğal gazdaki dünya çapındaki talep miktarı, 2017 yılında 3,6 trilyon m³'tür. Doğal gaz talebinde yaşanan bu artış en fazla Afrika'daki talep artışından kaynaklanmıştır. Afrika'da 2017 yılında talep miktarı 2016 yılına göre %6,8 oranında artmıştır. Bu talep artışı diğer bölgelerin tamamında da görülmüş, Asya Pasifikte %6,2, Orta Doğuda %5,7, Avrupa'da %5,5 ve Avrasya'da %0,6 talep artışı yaşanmıştır. Bu artışların aksine Kuzey, Orta ve Güney Amerika'da %0,7'lik bir talep daralması görülmüştür. Dünyada doğal gaza olan talebin 2023 yılına kadar artması beklenmektedir. Öyle ki, yıllık artış miktarının %1,6 seviyesinde gerçekleşmesi öngörülmektedir. Bu talep artışının en büyük kaynağı olan ülkelerin ise Asya Pasifik ve Ortadoğu ülkeleri olması beklenmektedir (KPMG, 2019).

Doğal gazda ticaret hacmi de artış göstermektedir. 2017 yılında toplam hacim 2016 yılına göre %5,8 oranında artmıştır. 2017 yılındaki ticaret hacmi 1.134,1 milyar m³ seviyesinde gerçekleşmiştir. En yüksek artış doğal gazın basınçlı tanklarla gemiler üzerinde sevk edilmesinde yaşanmıştır (%10,3). Doğal gaz boru hatlarıyla taşımada %3,6'lık artış yaşanmıştır. Doğal gaz ticaretinin artış eğiliminin devam etmesi beklenmektedir. Bununla birlikte doğal gaz fiyatlarının da artması beklenmektedir. Çünkü petrole endeksli sözleşmelerin ağırlığı giderek azalmaktadır (Türkiye Petrolleri, 2019).

Dünyada doğal gaz depolama kapasitesi 2017 yılı başında 424 milyar m³ seviyesinde gerçekleşmiştir. En yüksek depolama kapasitesi Kuzey Amerika'da bulunmaktadır. Bu kapasite 161 milyar m³ seviyesindedir. Dünyadaki doğal gaz depolama kapasitelerinin sadece %12'si dolu durumdadır. 2017 yılı sonunda gerçekleşen yüksek doğal gaz talebi ile birlikte 2018 yılında doğal gaz fiyatları da yükselmiştir. Bu artışta yükselen petrol fiyatları da etkili olmuştur. Aynı şekilde doğal gazın üretiminin ve bu üretim artışına paralel olarak doğal gaza dünya çapında talebin de artış göstermesi öngörülmektedir (Türkiye Petrolleri, 2019).

Türkiye, petrole ve doğal gaza bağımlılığı yüksek seyreden ülkeler ile petrol ve doğal gaz rezerv miktarları yüksek olan ülkeler arasında bulunması sebebiyle coğrafi anlamda stratejik bir konuma sahiptir. Çünkü bu bölgeler arasında doğal gazın taşınmasında kritik öneme sahip olmaktadır. Azerbaycan'ın ve Rusya'nın doğal gazının Avrupa'ya taşınması konusunda önemli projelere ev sahipliği yapmaktadır. TANAP projesiyle Azerbaycan'ın doğal gazı Avrupa'ya taşınacaktır. Türk Akımı projesiyle de Rusya'nın doğal gazı Avrupa'ya taşınacaktır. Enerji anlamındaki ithalat bağımlılığımız sebebiyle de enerji güvenliği Türkiye'de büyük önem taşımaktadır. Enerji güvenliği açısından Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), yerli kaynaklarımızın değerlendirilmesi için çalışmaktadır. Bu açıdan Fatih ve Yavuz isimli iki sondaj gemimizle birlikte 2019 yılında Akdeniz'de sondaj faaliyetlerine başlanmıştır. Petrol fiyatlarındaki azalışlar diğer tüm ithalatçı ülkeler gibi Türkiye'nin de enerji maliyetlerini azaltmıştır. Petrol ve doğal gaz fiyatlarının artması cari açığımızı arttırırken, azalması da cari açığımızda düşmeye neden olmuştur. Bu fiyatlar dış dengemiz üzerindeki en önemli kalemlerdir. Çünkü en büyük ithalat kalemlerimiz, petrol ve doğal gazın ithalatından oluşmaktadır (KPMG, 2019).

Türkiye'de üretilebilecek durumda olan petrol rezervinin 18 yıl kadar bir ömrü kaldığı belirtilmiştir. 2018 yılında üretilebilecek durumda olan petrol rezerv miktarı 366 milyon varildir. Doğal gazda bu kalan rezerv miktarı ise 3,8 milyar m³'tür. Doğal gaz rezerv arayışları devam etmektedir. Yeni kaynaklar bulunamaz ise 9 yıl sonra doğal gaz rezervlerimiz tükenecektir. Rezerv arayışlarındaki olumsuzlukların esas nedeni, rezerv sahalarının yaşı olmasıdır. Bulunan rezervlerde kuyulardaki verimler hızla düşmektedir. Bunun önüne geçmek için de kuyularda üretimi arttırmak için özel teknikler kullanılmaktadır. Bu teknikler ile üretimde artışlar sağlanabilmektedir. Türkiye'deki doğal gaz talebinin ülke kaynaklarından sağlanması yönünde çalışmalar da hızla devam etmektedir. Yeni sahalar bulmak için Akdeniz ve Karadeniz'de araştırmalar yapılmaktadır. Son yıllarda bu araştırma faaliyetleri büyük artış göstermiştir. Aynı zamanda Güneydoğu Anadolu ve Trakya bölgelerinde de rezerv araştırmaları yapılmaktadır. Bu araştırmalar doğrultusunda 2017 yılında bu bölgelerde 86 adet kuyu açılmıştır. Tüm ülkede 2018 yılında açılan kuyu sayısı ise 107 adettir.

Bu kuyulardan 69 tanesi TPAO tarafından ya da TPAO ortaklığı ile, kalan 38 kuyu ise özel şirketler tarafından açılmıştır. Bu kuyulardan 3 tanesinde petrol, 2 tanesinde ise doğal gaz bulunmuştur. Bu bağlamda 2018 yılının petrol üretim miktarı 20 milyon varil olarak gerçekleşmiştir. 2018 yılındaki doğal gazın imalat düzeyi 428 milyon m³ seviyelerindedir. Bu üretimin yüksek oranı karasal alanlarımızda gerçekleşmiştir. Sadece Akçakoca deniz bölgesinde doğal gaz üretimi gerçekleşmiştir (Türkiye Petrolleri, 2019).

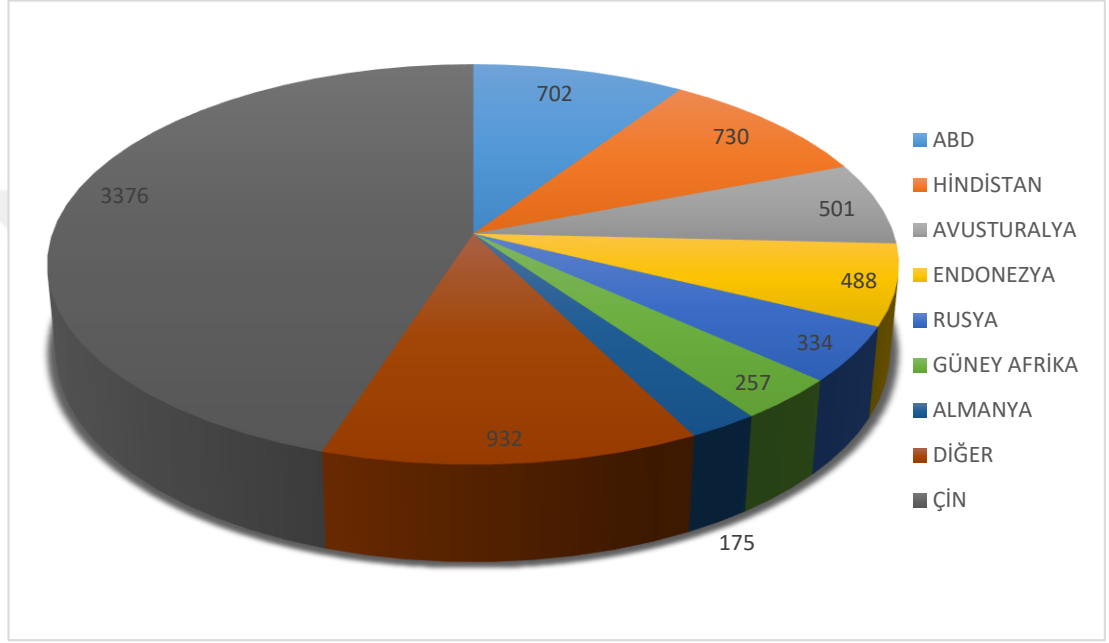
1.3.3 Kömür

Kömürün petrol ve doğal gazdan farklı fiziksel ve kimyasal özellikleri bulunmaktadır. Heterojen bir içeriği vardır ve renk skalası kahverengi ve siyah arasındadır. Bileşiminde hidrojen, oksijen ve karbon bulunur. Yerin altında milyonlarca yıllık bir basınç, ısı ve mikrobiyolojik faktörler neticesinde oluşur. Kömürde ticari ve bilimsel bir sınıflandırma sistemi vardır. Bilimsel sınıflandırmasında kömürün menşei, bileşimi gibi faktörler önem kazanırken ticari olarak sınıflandırmasında kullanım amacı, piyasa değeri ve teknolojik anlamdaki özellikleri gibi faktörler önem arz etmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) kömürü taşkömürü ve kahverengi kömür olarak iki ana gruba ayırmıştır. Taş kömürü koklaşabilir ve buhar kömüründen oluşur. Linyit ve yarı bitümlü kömür ise kahverengi kömürdür. Termik santrallerde en sık kullanılan kömür çeşidi linyittir. Çünkü linyitin ısı değeri düşüktür. İçeriğinde yüksel miktarda kül ve nem de barındırır. Bu durum termik santrallerde en çok kullanılan yakıt olma özelliğini değiştirmemiştir. Taş kömürü linyite oranla daha yoğun ve doymuş bir yapıya sahiptir (Türkiye Maden Mühendisleri Odası Birliği, 2011).

Kömür, doğadaki en yaşlı yakıttır. Aynı zamanda yer altından çıkarılma maliyetleri de düşüktür (Türkiye Maden Mühendisleri Odası Birliği, 2011). Tüm dünyada yaygın rezervleri bulunmaktadır. 50'yi aşkın ülkede üretimi gerçekleşmektedir. Dünya Enerji Konseyi tarafından ise 80 yakın ülkede kömür rezervlerinin bulunduğu rapor edilmiştir. Kullanımı emniyetlidir. Depolanması ve nakledilmesi de kolaydır. Temiz Kömür teknolojileri ile doğaya zarar verilmeden kömür emniyetli bir şekilde kullanılabilir. Üretim maliyetinin düşük olması

sebebiyle rekabetçi gücü yüksek bir yakıttır. Bu sebeple dünya çapında elektrik üretiminin yaklaşık olarak % 40 civarı kömür yakıtı kullanılarak elde edilmektedir (KPMG, 2019). Dünyada 2017 yılı itibariyle kömür üretim miktarları Şekil 2’de gösterilmiştir.

Şekil 2: Dünya 2017 Yılı Kömür Üretimi (Milyon Ton)



Kaynak: (KPMG, 2019)

Dünyada en büyük kömür rezervlerinin en büyük kısmı ABD’de bulunmaktadır. Bu miktar 251 milyar ton civarındadır. İkinci en büyük kömür rezervine sahip ülke ise Rusya’dır. Rusya’da ise 160 milyar ton civarında kömür rezervi bulunmaktadır (KPMG, 2019). Dünyadaki en büyük kömür rezervine sahip ülkeler Tablo 5’te sıralanmıştır.

Tablo 5: Dünyadaki Kömür Rezervi

Ülke	Kömür Rezervi (Milyar Ton)
ABD	251
Rusya	160
Avustralya	145
Çin	139

Hindistan	98
Almanya	36
Ukrayna	34
Polonya	26
Kazakistan	25
Endonezya	23

Kaynak: (KPMG, 2019)

Dünyadaki kömür rezervinin %90'ından fazla miktarı bu dokuz ülke sınırları içinde bulunmaktadır. Dünya Enerji Konseyi'ne göre dünyadaki toplam kanıtlanmış işletmeye müsait kömür rezervlerinin toplam büyüklüğü 892 milyar tondur. Bu rezervlerin 400 milyar tonunu antrasit ve bitümlü kömür oluşturmaktadır. 287 milyar tonunu yarı bitümlü kömür, 201 milyar tonunu ise linyit oluşturmaktadır. 2015 yılındaki kömür üretim miktarını dikkate alırsak dünyada 134 yıl daha çıkarılabilecek kömür bulunmaktadır (Türkiye Petrolleri, 2019).

Türkiye'de kömür arama faaliyetleri son yıllarda arttırılmış ve linyit rezerv miktarlarımız ciddi seviyelerde artmıştır. Bu arama faaliyetleri devam ettirilmekte ve kömür rezerv miktarlarımız gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye'de taş kömürü rezerv miktarları alt seviyelerdedir. Linyit rezerv miktarlarımız ise orta seviyelerdedir. Dünyadaki linyit rezervinin yaklaşık olarak %3,2'si Türkiye'de bulunmaktadır. Aynı zamanda Türkiye'de çıkarılan linyit, termik santrallerde kullanmaya elverişli kimyasal özellikler içerir (BP, 2019).

Dünyadaki birincil enerji arzı 1973 yılından 2017 yılına kadar 2 kat artmıştır. 2017 yılına geldiğimizde enerjinin üretim miktarında geçen bir yıllık süreçte yüzde 2'lik bir yükseliş gözlenmiştir (BP, 2019). Dünyada enerji arz miktarı 2017 yılına kadarki 20 yıllık süreçte %36 düzeyinde artış göstermiştir. Bu artış miktarının neredeyse tamamı Asya kıtasındaki enerji arzı artışından kaynaklanmaktadır. Bu süreç içinde Çin bölgesinde %169'luk bir enerji arzı artışı yaşanmıştır. Bu artış Hindistan'da %87 dolaylarında gelişmiştir. Avrupa birliğinde ise bu oran %8 civarında bir arzda azalış biçimindedir. ABD'de ise %2 civarında bir enerji arzı azalışı yaşanmıştır (BP, 2019). Enerji arzındaki bu değişim, gelişmiş ülkelerde birincil enerji arzının gittikçe

azaldığını göstermektedir. Asya Pasifik ülkelerinde ise sürekli bir arz artışı mevcuttur. 2017 yılına kadarki 45 yıllık süreçte petrol endüstrisinin tüm dünya genelindeki payı %12 azalmıştır. Doğal gazda %7'lik yükseliş görülürken, nükleer enerji endüstrisinde %3'lük artış, tükenmeyen enerji kaynakları endüstrisinde %3 seviyesinde bir yükseliş gözlenmiştir (BP, 2019, s. 9). Yine aynı süreç içerisinde kömür %24,5 düzeyinden %28 düzeyine bir artış göstermiştir (BP, 2019). Uluslararası Enerji Ajansının tahminlerine göre dünyadaki birincil enerji talebi 2040 yılına kadar %45 oranında artacaktır. Bunun yanında mevcutta sürdürülen enerji politikaları da bu süreç içerisinde fazlasıyla değişiklik göstermeyecektir. 2040 yılında 19.637 mtep enerji talebinin olacağı düşünülmektedir. Bu talep miktarının enerji kaynaklarına dağılım oranı da günümüzdeki oranlamadan farklı olmayacaktır. Buna bakılarak 2040 yılında petrolün enerji talebindeki payı %28 olacaktır. Kömürün enerji talebindeki payı ise %27 oranında gerçekleşecektir. Doğalgazın payı, toplam enerji talebi içerisinde %24 olarak gerçekleşecektir. Mevcut yıl içerisinde enerji kaynakları içerisinde yer alan nükleer enerjinin, %5'ten fazla bir paya sahip olması beklenmektedir. Nükleer'in dışındaki kaynakların ise %16 seviyesinde olması beklenmektedir (World Energy Outlook 2018, 2021). UEA'nın "Yeni Politikalar Senaryosu" içerisinde dünyadaki kömür imalat düzeyinin gelecek 20 yıl sonunda %23 kadar bir düzeyde gerçekleşeceği düşünülmektedir. "Yeni Politikalar Senaryosu"na göre tükenemeyen enerji kaynak kullanım düzeyi gelecek yıllar içerisinde artış gösterecek, çevreye duyarlı toplum yapısının gelişmesiyle birlikte enerjideki verimin arttırılması ve salınan gazlarla çevrenin kirletilmesinin önüne geçilmesine yönelik toplumsal çalışmalar artacaktır (World Energy Outlook 2018, 2021). Bu veriler dikkate alındığında 2017 yılından 2040 yılına kadarki süreç sonunda enerji kaynakları içinde kömür %43'lük bir artış gösterecektir. Doğalgazdaki artış %49, petrolde %17 olacaktır. Nükleer enerjide bu oran %73 civarında gerçekleşecektir. En büyük artış ise yenilenebilir enerji alanında olacaktır. Yenilenebilir enerjide %125'lik bir artış gerçekleşecektir (BP, 2019).

Dünyada kömür talebindeki artış, çoğunlukla Asya kıtasındaki talep fazlalığından kaynaklanmaktadır. Asya kıtasında en yüksek kömür talebine sahip ülke Çin'dir. Son on yıl içerisinde Asya-Pasifik Bölgesinde en yoğun şekilde kullanılan enerji kaynağı kömür olmuştur. Kullanılan kömürün neredeyse tamamı elektrik

üretiminde kullanılmıştır. 1998-2013 yılları arasında dünya çapında kömür üretimi kesintisiz olarak artış göstermiştir. 2016 yılında ise %5,3 oranında azalmıştır. Bundan 1 yıl sonra bu oran %3 artmıştır. Yeni düzey 7 buçuk milyon ton seviyelerinde gerçekleşmiştir (World Energy Outlook 2018, 2021). 2000 yılından 2014 yılına kadarki artış oranı %73 seviyesindedir. Linyit üretiminde ise aynı dönemde %4'lük bir üretim azalışı gözlenmiştir. Yani gerçekleşen kömür üretimi artışının kaynağı, buhar kömürü ve koklaşabilir kömür üretimindeki artıştan ileri gelmektedir (World Energy Outlook 2018, 2021). 2017 yılında ise koklaşabilir kömür üretim miktarında değişiklik gözlenmemiş, buhar kömürü üretiminden %4 civarında bir artış gözlenmiştir. Aynı yılda linyit üretimi de %1,25 oranında artmıştır (World Energy Outlook 2018, 2021).

Toplam kömür üretiminin %89'u taşkömürü, %11'i linyit üretiminden oluşmaktadır. Dünyanın en büyük kömür üretici ülkesi olan Çin'in kömür imalat düzeyi 3 buçuk milyon ton seviyelerindedir. Bu miktar, dünya kömür üretim miktarının %44,7'si etmektedir. İkinci en büyük üretici ülke Hindistan'dır. Hindistan'ın üretimdeki payı %9,7 iken, ABD'nin payı ise %9,3'tür. (World Energy Outlook 2018, 2021). Bu oranlamalar aşağıdaki Tablo 6'da detaylı biçimde gösterilmiştir.

Tablo 6: 2017 Yılı Dünyada Kömür Üretimi Yüzdeleri

Ülke	Kömür Üretimi
Çin	%44,7
Hindistan	%9,7
ABD	%9,3
Avusturalya	%6,6
Endonezya	%6,4
Rusya	%5,1
Güney Afrika	%3,4
Almanya	%2,3

Kaynak: (World Energy Outlook 2018, 2021)

Bu ülkelerin dünya çapındaki kömür imalat miktarı içerisindeki payları toplamı %90 kadar seviyededir (World Energy Outlook 2018, 2021).

2012 yılından sonra hemen hemen tüm ülkelerde linyit üretimi gerileme göstermiştir. 2017 yılındaki en büyük linyit üreten ülke Almanya olmuştur. 2017 yılındaki Almanya linyit üretim miktarı 171,3 milyon ton seviyesinde gerçekleşmiştir. Bu miktar, dünyadaki linyit üretiminin %22,6'sına tekabül etmektedir. Almanya'yı Rusya ve Türkiye izlemiştir (World Energy Outlook 2018, 2021). 2017 yılındaki dünya linyit üretim miktar ve yüzdeleri Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7: 2017 Yılı Dünya Linyit Üretimi

Ülke	Üretim Miktarı (milyon ton)	Üretim Yüzdesi
Almanya	171,3	%22,6
Rusya	75,6	%10
Türkiye	74,1	%9,8
ABD	63,6	%8,4
Polonya	61,2	%8,1
Avusturalya	57,3	%7,6

Kaynak: (World Energy Outlook 2018, 2021)

2014'te küresel çapta linyit imalatında dünyadaki en büyük 5inci ülke konumundaki Türkiye, 1 yıl sonra 6ncı ülke olarak gerilemiştir. İki yıl sonra ise rekor bir yükselişle 3üncü olmuştur. Dünyadaki diğer linyit üretiminde önem sahibi ülkeler Hindistan, Çek Cumhuriyeti, Sırbistan ve Yunanistan'dır (World Energy Outlook 2018, 2021).

Dünyadaki kömür tüketim miktarı 2017 yılında 7,6 milyar ton civarında gerçekleşmiştir. Bu miktar, 2016 yılındaki tüketim miktarından 79 milyon ton fazladır. Kömür tüketimindeki artışların en büyük kaynağı Çin'dir. 2000 yılından sonra Çin'deki talebin sürekli artmasından dolayı küresel tüketim miktarı da yüksek oranlarda artmaktadır. Çin'in 2000 ve 2014 yılları arasındaki kömür tüketim miktarı %192 oranında artmıştır. Aynı dönem içerisinde Endonezya'da %172, Hindistan'da %154 oranlarında kömür tüketiminde artışlar gerçekleşmiştir. Kazakistan'da %97,

Güney Kore’de ise %85 oranında tüketim artışları gözlenmiştir. Bunun yanı sıra bazı gelişmiş ülkelerde ise kömür talebinde azalışlar gerçekleşmiştir. İspanya’da yarı düzeyde kömürün tüketiminde azalışlar gözlemlenmiştir. İspanya’yı %30’lu seviyeyle Kanada takip etmiştir. Amerika, Ukrayna ve Rusya ise %15 seviyesinde kömür tüketimlerini azaltmışlardır. 2015 yılında dünya kömür tüketim toplamının neredeyse yarısını Çin gerçekleştirmiştir (World Energy Outlook 2018, 2021). Çin’in kömür tüketimi, 2000 yılından sonra sürekli olarak artmakta fakat yıllık artış oranlarında azalışlar gözlenmektedir. 2001 ve 2006 yılları arasında artış oranı %14,5 iken 2006-2011 yılları arasında bu oran %5,6’ya gerilemiştir. 2011-2014 yılları arasında ise %1,2 düzeyine kadar düşme gözlenmiştir. Çin içinde yaşanan tüketim düzeyindeki yükseliş seviyesinin gelecek yıllar içerisinde azalarak artışa geçeceğine yönelik tahminler yapılmaktadır (BP, 2019).

2017 yılındaki linyit tüketiminde, üretiminde olduğu gibi ilk sıra Almanya’ya aittir. Almanya’daki linyit tüketimi 2017 yılında 171,4 milyon ton miktarında gerçekleşmiştir. Yani Almanya ürettiği linyitin tamamını kendi ülkesi içerisinde kullanmaktadır. İkinci en büyük linyit tüketicisi ülke ise Türkiye’dir. Türkiye’deki 2017 yılındaki linyit tüketim miktarı 71,7 milyon ton düzeyindedir. Üçüncü en büyük linyit imalatçısı 70 milyon tonluk düzeyiyle Rusya’dır. Rusya’yı ABD 64 milyon tonla takip etmektedir. Bundan 2 yıl önce Türkiye 6ıncı en büyük linyit imalatçısı iken, 2016 yılında üretimini 12 milyon ton arttırarak 2nciliğe yükselmiştir (ETKB, 2017).

Günümüz küresel kömür imalatının %70’e yakını kömür yakıtlı enerji santralleri vasıtasıyla elektrik üretiminde ve sanayilerde ısınma amaçlarıyla kullanılmaktadır. Kömürün sektörlerde kullanımına bakacak olursak, %13 düzeyinde demir-çelik sektöründe kullanıldığını görebiliriz. Bunun dışındaki endüstrilerde kullanım seviyesi %15 civarlarındadır. Yalnızca %3 kadarlık bölümü evsel ısıtmada kullanılmaktadır (ETKB, 2017). Küresel çevre kirliliğinden dolayı fosil kaynaklı üretimler azalmakta, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim ise artmaktadır (BP, 2019).

Dünyadaki kömür ticaretinin en büyük çoğunluğu taşkömürü ticaretinden kaynaklanmaktadır. Linyitin ise ticareti ekonomik olarak avantajlı görülmemektedir. Dünya çapında ticareti yapılan taşkömürü, iki amaçla kullanılmaktadır. Buhar

kömürüyle elektrik üretmek ve koklaşabilir kömür ile demir çelik endüstrisinde kok üretmek için kullanılmaktadır. 2017 yılında dünyada kömürün ticaret hacmi 1.370,3 milyon ton seviyesine ulaşmıştır. Bu seviyenin 1.030 milyon tonu buhar kömürünün ticaretinden oluşmaktadır. Buhar kömürünün ticaret hacmi %75, kok kömürünün ticaret hacmi % 24, kalan %1’lik kısım ise linyit ticaretinden oluşmaktadır (IEA, 2018). 2017 yılında kömür ihracatında en yüksek düzeye sahip ülke, 390,6 milyon tonlu ihracat rakamıyla Endonezya’dır. Endonezya’yı ikinci sırada takip eden ülke ise Avustralya’dır. Avustralya’da 2017 yılında 379 milyon ton seviyesinde kömür ihracatı gerçekleşmiştir (ETKB, 2017). Dünyada lider kömür ihracatçı ülkeleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: Dünyada 2017 Yılı Kömür İhracat Rakamları

Ülke	Kömür İhracatı (milyon ton)
Endonezya	390,6
Avustralya	379,0
Rusya	190,0
ABD	88,0
Kolombiya	86,0
Güney Afrika Cumhuriyeti	71,0

Kaynak: (ETKB, 2017)

Türkiye’de bulunan linyit rezervinin en büyük kısmı Afşin-Elbistan havzasında bulunmaktadır. Afşin-Elbistan havzasında Türkiye’deki linyit rezervinin yaklaşık %46’sı bulunmaktadır. En önemli taşkömürü rezervlerimiz ise Zonguldak ve çevresinde yer almaktadır. Zonguldak Havzası’nda bulunan taşkömürünün rezerv büyüklüğü 1,30 milyar ton civarındadır. Fakat görünür halde bulunan rezerv miktarı 506 milyon ton civarındadır. 2017 yılı sonu itibariyle kömürün Türkiye’deki birincil enerji tüketimindeki payı %27 oranında gerçekleşmiştir. 2018 yılı sonu itibariyle kömüre dayalı şekilde kurulmuş enerji santrali gücü 18.997 MW büyüklüğündedir. Bu güç miktarı, toplamda kurulu santral güçlerinin %21,5’ine karşılık gelmektedir. Kömüre dayalı santral gücümüzün %11,5’i yerli üretimimiz olan kömüre, 10’u ise

ithal kömüre dayanmaktadır. Dışa bağımlılığımızın azaltılması ve yerli kaynaklara önem verilmesi amaçları doğrultusunda Türkiye'deki artan enerji ihtiyacına yerli çözümler sağlamak amacıyla 2005 yılından itibaren yeni kömür sahaları keşfetme ve mevcut sahaları geliştirme çalışmalarına ağırlık verilmiştir. 2018 yılında kömür yakıtlı santrallerden elde edilen elektrik üretim miktarı, toplam elektrik üretim miktarımızda %37,3 seviyesinde bir pay yakalamıştır (ETKB, 2017).

1.3.4 Nükleer Enerji Kaynakları

Uranyum elementi 1789 yılında keşfedilmiştir. 1934 yılında ise atom parçalanarak nükleer enerji kaynağı yaratma süreçleri başlamıştır. Nükleer enerji ilk olarak askeri savunma alanında kullanılmak üzere politikacıların gündemine girmiştir. Fakat süreç daha sonra ticari olarak devam etmiştir. Atomun parçalanması ile ortaya çıkan ısı enerjisini elektrik enerjisine çevirecek sistemler geliştirilmiştir (ETKB, 2017). Bu anlamda öncülüğe sahip olan ülkeler ABD ve Rusya'dır. Nükleer santrallerin amacı, nükleer kaynaklı olarak ortaya çıkan enerjinin kontrollü, güvenilir, çevreye zarar vermeden, sürdürülebilir bir şekilde elde edilmesini sağlamaktır. 1970 yıllarının başında yaşanan petrol krizi ile nükleer santraller yaygınlaşmaya başlamıştır. Petrol ve türevi fosil kaynaklara sahip olmayan ülkeler, bu enerji kaynaklarına olan bağımlılıklarını azaltmaya çalışmışlardır (ETKB, 2017). Enerji arzı güvenliğini sağlamak amacıyla da nükleer enerji kaynaklarına yönelim göstermişlerdir. ABD sınırları içerisinde gerçekleşen nükleer kaza olan Three Mile Island (TMI) kazasıyla nükleer santral kurulumlarında azalışlar gerçekleşmiştir. Bu azalış 1986 tarihindeki büyük facia olan Ukrayna'daki Çernobil kazasıyla devam etmiştir. Fakat nükleer santral kurulumlarında görece azalışlar olmasına rağmen kurulumlar devam etmiştir. Bu kazalar toplumların yeni dersler ve önlemler almasına sebep olmuş, "nükleer güvenlik kültürü" kavramı gündeme gelmiştir. Güven seviyesi arttırılmış nükleer santralleri kurma çalışmaları başlamış, kurulan santrallerin işletilmesinde de gösterilen özen ve dikkat arttırılmıştır. Nükleer alanında denetleme yapacak kuruluşlar kurulmuş, nükleer kaynaklı faaliyetler takip edilmiş, kontroller arttırılmıştır (ETKB, 2017). Diğer yandan da daha güvenli malzemeler ve sistemler üretmek amacıyla ARGE çalışmalarına ağırlık verilmiş, yeni standart ve kalite sistemleri geliştirilmiştir. Artan

çevre hassasiyetiyle nükleer santraller, daha çok tercih edilen elektrik üretim santralleri içinde yerlerini almışlardır. Çünkü güvenilir, maliyeti düşük, sürdürülebilir ve bulunması daha kolay enerji kaynaklarına duyulan gereksinim, nükleer santralleri diğer enerji kaynaklarına oranla öncelikli konuma getirmektedir. Nükleer santraller meteoroloji şartlarından etkilenmemekte, durmaksızın, kesintisiz çalışabilmektedirler. Diğer enerji kaynakların nazaran nükleer santrallerin hammaddesi olan uranyumun maliyeti çok düşük kalmaktadır. Ayrıca uranyum elementi dünyada çok farklı coğrafyalara yayılı halde bulunmaktadır. Bundan sebeple yakıt fiyatlarında yaşanacak değişimler ve dalgalanmalar, elektrik üretimindeki maliyeti etkilemez. Bununla birlikte nükleer santraller çalışma sırasında sera gazı salmadıkları için hava kirliliğine yol açmazlar. Nükleer santrallerde bulunan güvenlik sistemleri sayesinde doğada karşılaştığımız radyasyon seviyesinin sadece %1'i kadar radyasyon yayarlar (ETKB, 2017). Ayrıca kurulum alanları diğer santrallere göre daha küçük alanlarda kurulurlar. Bu sebeple de doğal hayata daha minimal şekilde etkiye sahiptirler. Kurulan nükleer kaynaklı santrallerin yakınında zirai faaliyetler gerçekleştirilebilmektedir. New York gibi ya da Avrupa'daki başka gözde turistik şehirler gibi merkezlerin yanlarında nükleer kaynaklı enerji santralleri bulunmaktadır. İnsanların dışarıdan müdahale etmesine gerek kalmaksızın 72 saat süresince soğutma yapabilme, uçak kazalarına karşı koruma, dijital kontrol odaları gibi birçok önemli gelişme sayesinde nükleer santraller güven derecesi yüksek bir şekle sahip olmuşlardır. 2019 yılı sekizinci ayından itibaren, dünyanın toplam 31 ülkesinde nükleer kaynaklı santraller işletmede bulunmaktadır. Bu ülkelerde 500'e yakın santral mevcuttur. Toplam 50 üstünde nükleer reaktör de inşaat halindedir. Nükleer Kaynaklı Enerji Santrallerinde üretilen elektrik miktarı, dünya elektrik üretiminin %10'u kadardır. Fransa'da elektrik talebinin %70'ten fazlası bu tür enerji santrallerinden karşılanmaya devam etmektedir. Ukrayna'da bu oran %53, İsveç'te ve Belçika'da %40, Avrupa Birliği'nde %28, Güney Kore'de %24, ABD'de ise %19 seviyesindedir. Çin'de 9 adet nükleer santral inşaat halindedir. Ayrıca 7 adet Hindistan'da, 6 adet Rusya'da, 4 adet Birleşik Arap Emirlikleri'nde, 4 adet Güney Kore'de, 2 adet ABD'de, 1'er adet Türkiye'de ve Fransa'da inşa edilmektedir (ETKB, 2017). Yaşanan Fukushima nükleer kazasından sonra Almanya'da nükleer enerji karşıtlığı artmış, Almanya 10 adet nükleer santralini

kapatma kararı almıştır. Kalan 7 nükleer santralleri ise işletmede kalmaya devam etmektedir. Fukuşima kazası Japonya’da yaşanmış, yaşanan kazadan sonra Japonya tüm nükleer santrallerinin güncelleme kararı almıştır. Bu sebeple de nükleer santrallerinin işletmelerini durdurmuştur. 2019 yılında 5 nükleer santralini tekrar işletmeye almıştır. Diğer nükleer santrallerin işletmeye alınması için ülkede çalışmalar devam etmektedir (ETKB, 2017).

Türkiye’de “Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu Arasında Akkuyu Sahasında Bir Nükleer Güç Santralinin Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma”nın 12 Mayıs 2010 tarihinde imzalanmasıyla nükleer enerji santrali kurma çalışmaları başlatılmıştır. EPDK’dan söz konusu nükleer santrale 36 aylık bir süreç için bir öncül lisans talep edilmiştir. Bu talep EPDK tarafından kabul edilmiştir. 19 Ekim 2017’de Akkuyu Nükleer A.Ş.’nin kabul edilen talebiyle birlikte ilk ünitenin inşaa çalışmaları başlatılmıştır ve çevreye zararsız yapıların inşaatına ilk önce başlanmıştır. İlk ünitenin 2023 yılında çalıştırılacağı düşünülmektedir. Arkasından 2013 yılında ikinci bir reaktör kurma çalışmaları başlatılmıştır. İkinci reaktör için Sinop ili seçilmiş ve santrali kurma işi bir Japon şirketine verilmiştir. Bu kapsamda iki ülke arasında bir enerji işbirliği anlaşması imzalanmıştır (ETKB, 2017).

Dünyadaki ilk nükleer reaktörler bundan 70 yıl önce kuruldu. Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu (IAEA)’dan alınan bilgilere bakılarak, mevcut zamanda dünyada kurulu 449 adet reaktör bulunmakta, bu reaktörler 30 ülke içinde faal durumda bulunmaktadır. Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu (IAEA), Birleşmiş Milletler (BM) bünyesinde çalışmalarını yürütmektedir. 15 ülkede 56 yeni nükleer santral inşa edilmektedir. Dünya enerji ihtiyacının %11 kadarı nükleer santrallerden elde edilmektedir. Dünyada 12 ülke ise enerji ihtiyaçlarının %32’lik kısmını nükleer kaynaklardan elde etmektedirler. En yüksek sayıda nükleer reaktörler Amerika’nın kuzey kesimlerinde ve Avrupa kısımlarında yoğunlaşmıştır. Fakat yaşanan kazalar sebebiyle de Avrupa kıtasındaki nükleer santrallerin sayıları giderek azalmaktadır. Buna kıyasla Uzak Doğu’daki nükleer santrallerin sayılarında da artış yaşanmaktadır. Çin’de 18 yeni nükleer santral inşa edilmektedir. Hindistan ve Rusya’da ise 6şar adet yeni nükleer santral inşa edilmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinin enerji ihtiyaçlarının %30’una yakını nükleer santraller karşılamaktadır. Avrupa Birliğine üye 14 ülkede

toplam 130 nükleer santral bulunmaktadır. Bu ülkeler içinde Fransa birinci sıradadır. Fransa'da 58 adet nükleer santral bulunmaktadır. Dünyadaki en yüksek nükleer enerji tüketen ülke de yine Fransa'dır. Enerji tüketiminin %70'ini nükleer enerji kaynaklarından sağlamaktadır. Bu bağlamda Fransa, nükleer enerjiye olan bağımlılığını azaltmak istemektedir. 2025 yılındaki hedefi ise, nükleer enerjinin diğer enerji kaynakları içindeki payını %50'ye düşürmektir. AB içinde ikinci sırada ise çıkmayı hedefleyen İsveç bulunmakta, elektrik talebinin yarısına yakını ise nükleer kaynaklardan sağlanmaktadır. Almanya ise faal durumdaki 8 reaktörle üçüncü sırada bulunmaktadır. 2011 yılında Japonya'daki Fukuşima Daiçi Nükleer Santrali'nde yaşanan radyasyon sızıntısı üzerine Avrupa'da nükleer enerji karşıtlığı başladı. Berlin'in yönetim heyeti, santrallerini 2 yıl sonrasına kadar çalıştırmamaya karar verdi. Avrupa'da dördüncü olarak elektriğinin yarısı kadarını sahip olduğu 7 adet santral aracılığıyla temin eden Belçika ve Belçika'yı takip eden eşit miktardaki nükleer santral ile toplam enerji talebinin %20 kadarını nükleer kaynaklardan temin eden İspanya bulunmaktadır. Avrupa Birliği'ne üye devletler içinde üretilen toplam enerji miktarının en az %30'luk kısmını nükleer kaynaklardan sağlayan 8 ülke bulunmaktadır. Avrupa Komisyonu'nun hazırladığı rapora göre Avrupa Birliği içerisindeki nükleer reaktörlerden üçte biri 2025 yılına kadar ömürlerini bitirecek ve kapatılma sürecine girecekler (ETKB, 2017).

Amerika Birleşik Devletleri ise sahip olduğu nükleer santral sayısı ve bu santrallerden üretilen enerji miktarı bakımından dünyada birinci konumdadır. Ülkede 100 nükleer reaktör faal durumdadır ve faal olan bu nükleer reaktörlerden ülkenin enerji ihtiyacının yaklaşık yüzde yirmisi sağlanmaktadır. ABD'de mevcut durumda inşaatı devam eden 2 nükleer santral bulunmaktadır. Bunun yanında üç yeni nükleer santralin de kurulması planlanmaktadır. ABD kuzeyindeki ülke olan Kanada'da 19 nükleer santral bulunmaktadır. Kanada halkı, bu 19 nükleer santralden toplam enerji ihtiyaçlarının %15'ini sağlamaktadırlar. Meksika'da bulunan 2 nükleer santralden enerji ihtiyaçlarının yüzde 6'sı sağlanmaktadır. Rusya'da faaliyette olan 36 adet nükleer santral bulunmaktadır. Bu nükleer santrallerden ülkenin enerji ihtiyacının yüzde 17'si sağlanmaktadır. Avrupa Birliği ülkelerinin aksine bir şekilde Rusya, nükleer güçten daha fazla faydalanmayı istemekte ve nükleer santral sayısını arttırmayı

hedeflemektedir. Moskova şehrinde nükleer santrallerden sağlanan enerjinin payının yüzde 30'a çıkarılması planlanmaktadır. İkinci planları 2050 yılında bu oranı yüzde 50'ye çıkarmaktır. 2100 yılındaki hedefleri ise enerjinin yüzde 80'ini nükleer güçten sağlamaktır. Dünyanın lider enerji üreten ülkesi olan Çin, hâlihazırda enerji ihtiyacını çoğunlukla fosil kaynaklardan sağlamaktadır. Fakat nükleer enerji alanındaki yatırımlarını arttırmakta ve şuanda nükleer santral sayısını 36'ya çıkarmış bulunmaktadır. 18 yeni nükleer santrali ise yapım durumundadır. Mevcut nükleer santrallerinden ülkenin enerji ihtiyacının %3'ü sağlanmaktadır. Japonya'da yaşanan büyük depremler ve tsunami dalgaları sonucunda 2011 yılında yaşanan Fukuşima felaketi sonrasında Japonya nükleer enerji alanında köklü bazı değişikliklere gitmiştir. Ülkede faaliyette olan 43 reaktör bulunmaktadır. Fakat ülke, nükleer enerjiye olan bağımlılığını azaltmaya çalışmaktadır. Ülkenin 2030 yılı hedefi, nükleer enerjiye olan bağımlılığını yüzde 22 düzeyine indirmektir. Ülke, nükleer güvenlik alanında da çok fazla da önlemler almaktadır. Güney Kore'de elektrik üretiminin yüzde 30'u nükleer santrallerden sağlanmaktadır. Ülkede 25 aktif reaktör bulunmaktadır. Bununla birlikte 4 reaktörün de inşası devam etmektedir. 22 nükleer santrali bulunan Hindistan'da 6 yeni reaktör de inşaat halindedir. Nükleer santrallerinden elektrik ihtiyaçlarının %3'ü sağlanmakta ve nükleerin enerji üretimindeki payı arttırılmaya çalışılmaktadır. Pakistan'da 4 nükleer santral bulunmakta, 2 nükleer santral de inşaat halindedir. Nükleer kaynakları bugüne dek kullanmamış olan Arabistan yarımadasında mevcut durumda 4 adet nükleer santral inşa edilmektedir (ETKB, 2017).

1960 yılından beridir nükleer enerji üretmek Türkiye'nin gündemindedir. Bu konudaki ilk somut adımlar ise Rusya ile 2010 yılında Akkuyu Nükleer Santrali için başlayan görüşmelerle atılmıştır. Yaşanan Fukuşima nükleer felaketinden sonra Sinop'ta kurulması planlanan nükleer santral için görüşmeler rafa kaldırılmış, 2015 yılında gerekli süreçlerin tamamlanmasıyla fizibilite çalışmalarına başlanmıştır. Türkiye, toplam 8 adet santral inşa etmeyi planlamaktadır. Bu santrallerin kuruluş yerleri mevcutta santral kurulumları devam eden Akkuyu ve Sinop olacaktır. ETKB'den alınan bilgiler ışığında 5 yıl sonrasında Türkiye'nin elektriğinin %5'lik kısmının nükleer kaynaklardan sağlanması hedeflenmektedir. Türkiye mevcut durumunda toplam elektriğinin %39'unu doğalgazdan, %26'ya yakın kısmını

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın bu bölümünde petrol ve doğalgaz fiyatlarının BİST 100 içerisinde enerji sektöründe faaliyet gösteren firmaların pay senedi verimlerini etkileyip etkilemediğini belirlemeye yönelik olarak yapılmış ampirik çalışmalar derlenmiştir. Daha önce yapılmış çalışmalarda enerji sektöründe faaliyet gösteren firmalar üzerine yapılmış tek bir çalışma bulunmuş olup, geri kalan çalışmalar tüm BİST 100 firmaları, farklı sektörde faaliyet gösteren firmalar ya da farklı ülkelerdeki borsalar üzerine yapılmıştır. Yapılmış çalışmaların çoğunlukla makro ekonomik verilerin hisse senedi getirileri üzerine etkileri incelenmiş olup, literatür çalışmasında yer alacak çalışmaların seçiminde, incelenen makro ekonomik veriler içerisinde enerji fiyatlarının yer almasına özellikle dikkat edilmiştir.

Yapılan literatür taraması iki bölümden oluşmakta olup, taramanın ilk bölümünde Türkiye’de yapılmış çalışmalar, ikinci bölümünde ise yurtdışında yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Yapılan taramada kullanılan analiz metodları, analize esas dönemler belirtilmiştir.

2.1 TÜRKİYE ÜZERİNE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

İşcan (2010), Türkiye’de 03.12.2001 ile 31.12.2009 aralığındaki dönemde İMKB 100 ve Brent petrol fiyatı arasında bulunan ilişkiyi VAR temelli granger nedensellik testi uygulayarak araştırmıştır. Analizin bağımsız değişkeni Brent petrol fiyatları iken, bağımlı değişkeni İMKB 100 endeksidir. Analiz sonucunda uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi olmadığı saptanmıştır (İşcan, 2010).

Altınbaş, Kutay ve Akkaya (2015), Türkiye’de Ocak 2003-Temmuz 2012 tarihleri aralığını kapsayan aylık verileri kullanarak makroekonomik faktörlerin pay senetleri üzerinde oluşturduğu etkiyi çok faktörlü regresyon modellemesi aracılığıyla tespit etmeye çalışmışlardır. Yaptıkları analizin bağımsız değişkenleri enflasyon, faiz oranı, döviz kuru (Dolar/TL), sanayi üretim endeksi ve petrol fiyatları iken bağımlı

değişken olarak BIST-100 Endeksini seçmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, USD kuru, BİST 100 endeksinde bulunan firmaların pay senedi fiyatları üzerindeki tek açıklayıcı değişkendir (Altınbaş, Kutay, & Akkaya, 2015).

Binici (2012), Türkiye’de 1997 - 2011 dönemine ait aylık verileri kullanarak makroekonomik göstergelerin İMKB Sınai Endeksine etkilerinin ölçülmesi için Vektör Hata Düzeltme Modeliyle Analizi uygulamışlardır. Analizin bağımsız değişkenleri enflasyon oranı, sanayi imalat endeksi, yabancı portföy yatırımları, altın ve petrol fiyatları, dış ticaret dengesi ve faiz oranları iken, bağımlı değişkeni ise İMKB-sınai endeksi olarak seçilmiştir. Analizden çıkarılan sonuçlara bakılırsa, enflasyon oranı, sanayi imalat endeksi ve yurtdışı yatırımların İstanbul Menkul Kıymetler Borsası-sınai endeksi üzerinde bir etkisinin olmadığı, altın ve petrol fiyatlarının kısa dönemde İMKB sınai endeksindeki hisse senetlerini etkilediği, İMKB sınai endeksinin de dış ticaret dengesi, faiz oranları ve petrol fiyatlarını uzun dönemde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır (Binici, 2012).

Aktaş ve Akdağ (2013), Türkiye’de 2008-2012 yılları arası döneme ait aylık verilerden yararlanarak makroekonomik değişkenlerle BIST 100 endeks değeri arasındaki ilişkiyi çoklu doğrusal regresyon yöntemi, Granger Nedensellik Testi yardımıyla incelemişlerdir. Analizin bağımsız değişkenleri İşsizlik Oranı, Mevduat Faiz Oranı, Euro Kuru, TÜFE, Dolar Kuru, İhraç Tutarı, Sanayi İmalat Endeksi, Kapasite Kullanım Oranı, Tüketici Güven Endeksi Altın Fiyatları ve Ham Petrol Fiyatları iken bağımlı değişken olarak BIST-100 Endeksini kullanmışlardır. Analiz sonucunda tüketici güven endeksinin, kapasite kullanım oranının, TÜFE’nin, dolar kurunun ve mevduat faiz oranının BIST-100 endeksi üzerine anlamlı bir etkiye sahip olduğunu, ham petrol fiyatları ile anlamlı bir ilişki bulunamadığını, BIST-100 endeksi ile kapasite kullanım oranının karşılıklı bir etkileşim içinde olduğu sonuçlarına varmışlardır (Aktaş & Akdağ, 2013).

Şener ve Yılcı (2013), Türkiye’de 2002-2012 yılları arasında petrolün fiyat verileri ve BİST’e ait kapanış fiyatları arasındaki ilişkiyi aylık verilerle iki farklı analiz yöntemi ile analiz etmiştir. Granger ve Yoon (2003) testi her iki seri için pozitif ya da

negatif bileşenler arasındaki uzun dönem ilişkisini ortaya koyamazken Hatemi-J ve Irandoust (2012) testi, her iki seri için pozitif ve negatif bileşenleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğunu göstermiştir. Petrol fiyatlarındaki azalışlar ya da artışların hisse senetleri fiyat oluşum süreci üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir (Şener & Yılandı, 2013).

Kuzu (2017), Türkiye’de 2005:01-2015:12 arası dönemi kapsayan çalışmada BİST’de işlem gören ve petrol fiyatlarıyla bağlantılı olduğu düşünülen tercih edilmiş endekslerle (BİST 30, BİST 100, BİST Sınai, BİST Ulaştırma, BİST Elektrik, BİST Teknoloji, BİST Kimya endeksi) makroekonomik faktörler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analizin bağımsız değişkenleri ÜFE, petrol fiyatları, SÜE, döviz kuru ve faiz oranları iken bağımlı değişken olarak BİST 30, BİST 100, BİST Sınai, BİST Ulaştırma, BİST Elektrik, BİST Teknoloji, BİST Kimya endeksi seçilmiştir. Analiz sonucunda seçilen endeks puanlarında, petrol fiyatlarının oldukça düşük etki ettiği, döviz kuru ve faiz oranlarının ise birçok endekste güçlü bir ilişkin varlığı tespit edilmiştir. Araştırmaya konu 7 endeksin 2008 krizi dönemi içerisinde etkilendiği veya yapısal kırılmalara uğradığı gözlenmiştir (Kuzu, 2017).

Yıldırım, Bayar ve Kaya (2014), Türkiye’de 1991:01-2013:11 arasındaki süreçte ülkeler arasında Brent petroleri ile doğal gazın fiyat verilerinin BİST’te işlemdeki sanayii alanında faaliyet gösteren firmaların pay senet fiyat verileri ile olan etkileşimini Johansen-Juselius eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri ile araştırmıştır. Modelde kullanılan bağımsız değişkenler ham petrol ve doğalgaz fiyat endeksleri iken modelin bağımsız değişkeni ise Borsa İstanbul sınai endeksidir. Araştırma sonucu, Brent petrol fiyatları endeksi yönünden sanayii endeksi verilerine yönelik tek yönlü nedensellik, sanayii endeksi verilerinden doğal gaz endeks verilerine de tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan regresyon analizi sonucu da bize Brent petrol ve doğal gaz fiyat verilerinin pay senedi fiyat verilerine pozitif yönde etkide bulunduğu görülmüştür (Yıldırım, Bayar, & Kaya, 2014).

K. Eyüboğlu ve S. Eyüboğlu (2016), Türkiye’de 2005:10-2015:09 arasındaki süreçte doğal gaz ve petrol fiyat verileriyle Borsa İstanbul Sanayii endeks fiyatlarının

uzun süreçli bir ilişki içinde bulunup bulunmadığını Johansen-Juselius eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleriyle araştırmışlardır. Modelde kullanılan bağımsız değişkenler doğal gaz ve petrolün TL bazlı fiyatları iken modelin bağımlı değişkenleri Sınai, Taş-Toprak, Metal Ana, Kimya-Petrol-Plastik, Metal Eşya-Makina, Gıda-İçecek, Tekstil-Deri ve Orman-Kağıt-Basım endeksleridir. Araştırma sonucunda doğalgaz ve petrolün fiyatlarının yukarıda belirtilen endeks grupları ile uzun süreçli bir ilişkide bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bununla birlikte VECM yardımıyla değişkenlerin kendi aralarındaki kısa süreçli dinamik verileri incelenerek, petrol ile Sanayii, Taş-Toprak, Metal Ana, Kimya-Petrol-Plastik ve Orman-Kağıt-Basım endeks verileri arasındaki ilişkinin kısa süreçli olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Granger nedensellik testi vasıtasıyla tespit edilen bu ilişkinin petrol-endeks yönlü olduğu ve ayrıca tersi yönde bir ilişkinin bulunmadığı tespit edilmiştir (Eyüboğlu & Eyüboğlu, 2016).

Çıtak ve Kendirli (2019), ay bazlı verilerle 01.2010-06.2019 arası dönemde Türkiye içinde BİST Tüm Endeksi (XUTUM) ile USD kuru üzerinde petrol fiyatlarının simetrik olmayan etkisini doğrusal olmayan ARDL eşbütünleşme (NARDL) yöntemi ile test etmişlerdir. Modelde kullanılan bağımsız değişkenler petrol fiyatları ve döviz kuru iken, modelin bağımlı değişkeni ise Borsa İstanbul Tüm Endeksi (XUTUM)'dir. Araştırma sonucunda, petrolde yaşanan şoklara duyarlı olmadıklarını göstermiştir (Çıtak & Kendirli, 2019).

Bolaman Avcı (2015), Türkiye'de Ocak 2003–Aralık 2013 dönemi için petrol fiyatları ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi Johansen-Juselius eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri ile araştırmıştır. Modelde kullanılan bağımsız değişken petrol fiyatları iken, modelin bağımlı değişkeni hisse senedi getirileridir. Araştırma sonucunda, hata düzeltim modelinden tahmin edilen Granger nedensellik testi sonuçları, petrolün fiyat verilerinden pay senedi verimine doğru tek yönlü bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir (Bolaman Avcı, 2015).

Gürkan (2009), Türkiye'de 03.01.2001 – 17.10.2008 tarihleri arasında petrol fiyatlarında yaşanacak değişimin endeks getirileri üzerine etkisini GARCH

ekonometrik modeli ile araştırmıştır. Modelin bağımsız değişkeni Brent petrol fiyatları iken, modelin bağımlı değişkeni ise İMKB’de işlemde olan ve imalat faaliyetlerinde hammadde olarak petrol bulunan endekslere ait günlük kapanış fiyatları olarak seçilmiştir. Araştırma sonucunda, petrolün fiyatlarında gözlemlenen pozitif yönlü değişimin hisse senedi getirileri üzerinde pozitif etkide bulunduğu, maksimum etki durumunun Savunma Endeks verileri üzerinde gerçekleştiği gözlemlenmiştir (Gürkan, 2009).

Sattary (2014), Türkiye’de 2 Ocak 2002-31 Aralık 2012 dönemini kapsayan günlük verileri kullanarak petrol fiyatları ile BIST sektörleri arasında ilişki olup olmadığını GARCH modeli ile araştırmıştır. Modelin bağımsız değişkeni petrol fiyatları iken, bağımlı değişkeni BIST hisse senedi sektörleri olarak seçilmiştir. Araştırma sonucuna göre petrol fiyatları ile BIST sektörleri arasında genel olarak zayıf da olsa oynaklık geçişkenliğine dair kanıtlar bulunmuştur (Sattary, 2014).

Koçoğlu (2015), Türkiye’de 2004-2014 yılları arasında enerji sürdürülebilirliği endeksi ile hisse senedi piyasaları ve petrol fiyatları arasında ilişki olup olmadığını, Johansen Eşbütünleşme analizi ve Granger Nedensellik analizini kullanarak araştırmıştır. Modelin bağımsız değişkeni 2015 World Energy Council tarafından hazırlanan Enerji Sürdürülebilirliği Endeksi iken bağımlı değişkenleri hisse senedi piyasaları ile petrol fiyatları olarak seçilmiştir. Araştırma sonucunda, çalışmanın bağımsız değişkeni olan Enerji Sürdürülebilirlik Endeksinin pay senedi piyasa verileri ve petrolün fiyat verileri arasında bulunan ilişkiye etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Koçoğlu, 2015).

Konuşkan (2018), Türkiye’de Ocak 2010-Aralık 2017 dönemi arasında altının, petrolün ve USD kurunun değişkenliklerinin BİST endeks verilerinde oluşturduğu etkiyi VAR modeli ve Granger nedensellik analizi ile incelemiştir. Modelin bağımsız değişkenleri altın, petrol ve döviz kuru iken, modelin bağımlı değişkeni Borsa İstanbul 100 Endeksidir. Araştırma neticesinde, altının, petrolün ve USD kurunun BİST endeks verileri ile uzun süreli ilişkisinin bulunmadığı şeklinde bir neticeye varılmıştır (Konuşkan, 2018).

Şahin (2015), Türkiye’de 02.01.2001-30.10.2013 arasında gelişmekte olan piyasalardan biri olan Türkiye’de petrolün ve pay senedi fiyatlarının aralarında muhtemel bulunan ilişki durumunu nedensellik ve etki tepki analizleri kullanarak test etmiştir. Modelin bağımsız değişkeni petrol fiyatları iken, bağımlı değişkenleri BIST 100, BIST Üretim ve BIST Teknoloji endeksleridir. Araştırma sonucunda, petrolden BIST 100, BIST Üretim ve BIST Teknoloji endekslerine doğru nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir (Şahin, 2015).

Abdioğlu ve Değirmenci (2014), Türkiye’de 2005-2013 yılları arasında günlük verileri kullanarak pay senedi fiyat verileriyle petrol fiyat verileri arasında muhtemel bulunan uzun dönemli ve kısa dönemli ilişki durumunu Granger nedensellik testi ile analiz etmiştir. Modelin bağımsız değişkeni petrol fiyatları iken, bağımlı değişkeni Borsa İstanbul (BİST) içinde bulunan sektörlerin pay senedi fiyatlarıdır. Analiz sonucunda birçok altta bulunan sektörün pay senedi fiyatından petrolün fiyat verilerine doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir (Abdioğlu & Değirmenci, 2014).

Karhan ve Aydın (2018), Türkiye’de 2009 - 2018 dönemleri için günlük verileri kullanarak Türkiye’de petrolün fiyat verileri ile BİST 100 endeksi arasında muhtemel bulunan ilişkiyi frekans dağılımı nedensellik testi ve asimetric nedensellik testi ile incelenmişlerdir. Modelin bağımsız değişkeni Brent petrol fiyatları iken, bağımlı değişkeni BIST 100 endeksidir. Yapılan analiz sonucunda Brent petrol fiyat verilerinden BIST 100 endeksi pay senedi fiyatlarına doğru tespit edilen nedensellik ilişkisinin kısa dönemli olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca Brent petrol fiyat verileri ile pay senedi fiyatları arasında nedensellik ilişkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir (Karhan & Aydın, 2018).

Tablo 9: Türkiye Üzerine Yapılmış Çalışmalar ve Sonuçları

Araştırmacı	Araştırma Dönemi	Bağımlı Değişkenler	Bağımsız Değişkenler	Analiz Yöntemi	Analiz Sonuçları
İşcan	03 Aralık 2001–31 Aralık 2009	İMKB 100 Endeksi	BRENT Petrol Fiyatları	VAR temelli granger nedensellik testi	Uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi yoktur.
Altınbaş, Kutay ve Akkaya	Ocak 2003- Temmuz 2012	BİST 100 Endeksi	Enflasyon, faiz oranı, döviz kuru (Dolar/TL), sanayi üretim endeksi ve petrol fiyatları	Granger Nedensellik Testleri	BİST 100 endeksinde bulunan firmaların pay senedi fiyatları üzerindeki tek açıklayıcı değişkendir.
Binici	1997 - 2011	İMKB-Sınai Endeksi	Enflasyon oranı, sanayi üretim endeksi, yabancı portföy yatırımları, altın ve petrol fiyatları, dış ticaret dengesi ve faiz oranları	Vektör Hata Düzeltme Modeli	Enflasyon oranı, sanayi üretim endeksi ve yabancı portföy yatırımlarının İMKB-sınai endeksi üzerinde bir etkisinin olmadığı, altın ve petrol fiyatlarının kısa dönemde İMKB sınai endeksindeki hisse senetlerini etkilediği, İMKB sınai endeksinin de dış ticaret dengesi, faiz oranları ve petrol fiyatlarını uzun dönemde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Aktaş ve Akdağ	2008-2012	BİST 100 Endeksi	İşsizlik Oranı Mevduat Faiz Oranı Euro Kuru TÜFE Dolar Kuru İhracat Tutarı Sanayi Üretim Endeksi Kapasite Kullanım Oranı Tüketici Güven Endeksi Altın Fiyatları Ham Petrol Fiyatları	Çoklu doğrusal regresyon yöntemi, Granger Nedensellik Testi	Tüketici güven endeksinin, kapasite kullanım oranının, TÜFE'nin, dolar kurunun ve mevduat faiz oranının BIST-100 endeksi üzerine anlamlı bir etkisi vardır. Ham petrol fiyatları ile anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. BIST-100 endeksi ile kapasite kullanım oranı karşılıklı bir etkileşim içindedir.
Şener ve Yılancı	2002-2012	BİST Kapanış Fiyatları	Petrol Fiyatları	Granger ve Yoon Testi, Hatemi-J ve Irandoust Testi	Petrol fiyatlarındaki azalışlar ya da artışlar hisse senetleri fiyat oluşum süreci üzerinde etkilidir.
Kuzu	2005:01-2015:12	BİST 30, BİST 100, BİST Sınai, BİST Ulaştırma, BİST Elektrik, BİST Teknoloji, BİST Kimya endeksleri	ÜFE, petrol fiyatları, SÜE, döviz kuru ve faiz oranları	Asimetrik Nedensellik Analizi	Seçilen endeks puanlarında, petrol fiyatlarının oldukça düşük etki ettiği, döviz kuru ve faiz oranlarının ise birçok endekste güçlü bir ilişkin varlığı tespit edilmiştir.
Yıldırım ve Bayar	1991:01-2013:11	BİST Sınai Endeksi	Ham petrol ve doğalgaz fiyatları	Johansen-Juselius eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri	Brent petrol ve doğal gaz fiyat verilerinin pay senedi fiyat verilerine pozitif yönde etkide bulunduğu görülmüştür.

K. Eyüboğlu ve S. Eyüboğlu	2005:10-2015:09	BİST Sınai, Taş-Toprak, Metal Ana, Kimya-Petrol-Plastik, Metal Eşya-Makina, Gıda-İçecek, Tekstil-Deri ve Orman-Kağıt-Basım endeksleri	Doğal gaz ve petrolün TL bazlı fiyatları	Johansen-Juselius eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri	Doğalgaz ve petrolün fiyatlarının yukarıda belirtilen endeks grupları ile uzun süreçli bir ilişkide bulunduğu tespit edilmiştir. Diğer endeks verileri arasındaki ilişkinin kısa süreçli olarak bulunduğu tespit edilmiştir.
Çıtak ve Kendirli	Ocak 2010-Haziran 2019	Borsa İstanbul Tüm Endeksi (XUTUM)	Petrol Fiyatları ve döviz kuru	Doğrusal olmayan ARDL eşbütünleşme (NARDL) yöntemi	Pay senedi fiyatlarının petrolde yaşanan şoklara duyarlı olmadıklarını göstermiştir.
Avcı	Ocak 2003–Aralık 2013	BİST 100 Getirileri	Petrol Fiyatları	Johansen-Juselius eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri	Petrolün fiyat verilerinden pay senedi verimine doğru tek yönlü bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.
Gürkan	03.01.2001 – 17.10.2008	Petrolü Hammadde Olarak Kullanan BİST Firmaları	BRENT Petrol Fiyatları	GARCH Modeli	Petrolün fiyatlarında gözlemlenen pozitif yönlü değişimin hisse senedi getirileri üzerinde pozitif etkide bulunduğu, maksimum etki durumunun Savunma Endeks verileri üzerinde gerçekleştiği gözlemlenmiştir.
Sattary	2 Ocak 2002-31 Aralık 2012	BİST Sektörleri	Petrol Fiyatları	GARCH Modeli	Petrol fiyatları ile BIST sektörleri arasında zayıf oynaklık geçişkenliği bulunmuştur.

Koçoğlu	2004-2014	Hisse senedi piyasaları ve petrol fiyatları	Enerji Sürdürülebilirliği Endeksi	Johansen Eşbütünleşme analizi ve Granger Nedensellik analizi	Çalışmanın bağımsız değişkeni olan Enerji Sürdürülebilirlik Endeksinin pay senedi piyasa verileri ve petrolün fiyat verileri arasında bulunan ilişkiye etkide bulunduğu tespit edilmiştir.
Konuşkan	Ocak 2010-Aralık 2017	BİST 100 Endeksi	altın, petrol ve döviz kuru	VAR modeli ve Granger nedensellik analizi	Altının, petrolün ve USD kurunun BİST endeks verileri ile uzun süreli ilişkisinin bulunmadığı şeklinde bir neticeye varılmıştır.
Şahin	02.01.2001-30.10.2013	BIST 100, BIST Üretim ve BIST Teknoloji endeksleri	Petrol Fiyatları	Granger Nedensellik Testi ve etki tepki analizleri	Petrolden BIST 100, BIST Üretim ve BIST Teknoloji endekslerine doğru nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir.
Abdioğlu, Değirmenci	2005-2013	BİST Sektörleri	Petrol Fiyatları	Granger Nedensellik Testi	Birçok altta bulunan sektörün pay senedi fiyatından petrolün fiyat verilerine doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.
Karhan, Aydın	2009-2018	BİST 100 Endeksi	Brent Petrol Fiyatları	Frekans dağılımı nedensellik testi ve asimetric nedensellik testi	Değişkenler arası nedensellik ilişkisi yoktur.

2.2 TÜRKİYE DIŞINDAKİ ÜLKELER ÜZERİNE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Gjerde ve Sættem (1999), Norveç'te 1974-1994 yılları arasında küçük, açık ekonomilerde makroekonomik faktörler ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkileri VAR modelini kullanarak araştırmışlardır. Modelde kullanılan bağımsız değişkenler reel faiz oranları, enflasyon, tüketim, Norveç sanayi üretimi, uluslararası sanayi üretimi, döviz kuru ve petrol fiyatlarıdır. Modelin bağımlı değişkeni ise Norveç'teki halka açık firmaların hisse senedi getirileridir. Araştırma sonucunda, reel faiz oranlarındaki değişikliklerin hem hisse senedi getirilerini hem de enflasyonu etkilediğini, hisse senedi piyasalarının petrol fiyatlarındaki değişikliklere tam olarak tepki verdiğini ancak sanayi üretimindeki değişimlere gecikmeli olarak tepki verdiğini göstermiştir (Gjerde & Sættem, 1999).

Olowe (2007), Nijerya'da 1986-2004 yılları arasında Nijerya Hisse Senedi Borsa endeksi ile makroekonomik değişkenler arasındaki dinamik denge ilişkisini vektör hata düzeltme modelini kullanarak araştırmıştır. Modelde kullanılan bağımsız değişkenler para arzı, petrol fiyatları, hazine bonusu faiz oranı, sanayi üretim endeksi ve tüketici fiyat endeksi olup, modelin bağımlı değişkeni ise Nijerya Hisse Senedi Borsa endeksidir. Araştırma sonucunda, hisse senedi fiyatları ile enflasyon, para arzı, petrol fiyatları ve faiz oranı arasında pozitif bir ilişki bulunurken sanayi üretiminin hisse senedi fiyatlarını negatif şekilde etkilediği gözlenmiştir (Olowe, 2007).

Hasan ve Nasir (2008), Pakistan'da Haziran 1998-Haziran 2008 dönemine ait aylık verileri kullanarak Pakistan sermaye piyasası ile makroekonomik değişkenler arasındaki uzun dönemli nedensellik ilişkisini ADRL yaklaşımıyla incelemişlerdir. Analizde bağımsız değişken olarak; sanayi üretim endeksi, para arzı, petrol fiyatları, döviz kuru, enflasyon ve faiz oranı kullanılırken bağımlı değişken olarak ise Pakistan'da halka açık şirketlerin hisse senedi fiyatları kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; uzun dönemde faiz oranları, döviz kuru ve para arzının hisse senedi fiyatları üzerindeki etkisi önemli olmasına karşın sanayi üretimi, petrol fiyatları ve

enflasyon uzun dönemde hisse senedi fiyatlarını belirlemede önemsiz olduğu gözlenmiştir (Hasan & Nasir, 2008).

Hosseini, Ahmad ve Lai (2011), Çin ve Hindistan'da Ocak 1999-Ocak 2009 dönemine ait aylık verileri kullanarak hisse senedi piyasa endeksleri ile makroekonomik veriler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi Johansen-Juselius çok değişkenli eş bütünleşme modeli ve vektör hata düzeltme modelini kullanarak analiz etmişlerdir. Yapılan analizin bağımsız değişkenleri para arzı, ham petrol fiyatları, endüstriyel üretim ve enflasyon oranı olup, bağımlı değişkeni ise Çin ve Hindistan'daki halka açık şirketlerin hisse senedi piyasa endeksleridir. Analiz sonucuna göre, uzun dönemde Çin'deki ham petrol fiyatlarındaki artışın hisse senedi piyasasına etkisi pozitifken Hindistan'da bu etkinin negatif olduğu tespit edilmiştir (Hosseini, Ahmad, & Lai, 2011).

Sayılgan ve Süslü (2011), 11 adet gelişmekte olan ülke için (Arjantin, Brezilya, Endonezya, Macaristan, Meksika, Malezya, Polonya, Rusya, Şili, Türkiye ve Ürdün) 1999-2006 yılları arasındaki üçer aylık veriler kullanılarak makroekonomik faktörlerin hisse senedi getirilerine olan etkisini dengeli panel veri analizi yöntemiyle incelemişlerdir. Yapılan analizin bağımsız değişkenleri enflasyon, faiz oranı, döviz kuru, petrol fiyatları, para arzı, reel ekonomik faaliyet ve Standart and Poor's 500 endeksi olup, analizin bağımlı değişkeni ise gelişmekte olan 11 ülkenin hisse senedi getirileridir. Analiz sonuçlarına göre; araştırma içeriğinde bulunan ülkelerin pay senedi verimlerinin, petrol fiyatlarından etkilenmediği tespit edilmiştir. İki değişken arasında istatistiksel manada anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Sayılgan & Süslü, 2011).

Hassan ve Al Refai (2012), Ürdün'de Mart 1997- Ocak 2010 yılları arasında hisse senedi getirileri ve seçilmiş makroekonomik değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi General-to-Specific (GETS) metodolojisi ve ADRL yaklaşımı ile incelemişlerdir. Yapılan analizin bağımsız değişkenleri petrol fiyatları, mevduat faiz oranı, para arzı (M2), ticaret fazlası ve resmi rezerv değişkenleri olup, bağımlı değişkeni ise Ürdün'deki halka açık şirketlerin hisse senedi getirileridir. Analiz

sonuçları; ticaret fazlası, döviz rezervleri, para arzı ve petrol fiyatları değişkenlerinin Ürdün hisse senedi piyasası üzerinde uzun dönemli etkiye sahip önemli makroekonomik değişkenler olduğunu göstermiştir. Ayrıca petrol fiyatlarındaki artışların hisse senedi piyasalarını negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Hassan & Al Refai, 2012).

Adjasi (2009), Gana’da 1991-2007 yılları arasında Gana borsa endeksi ile makroekonomik faktörler arasındaki ilişkiyi Exponential EGARCH modeli ile analiz etmiştir. Modelin bağımsız değişkenleri tüketici fiyat endeksi, döviz kuru, para arzı, faiz oranları, petrol fiyatları, altın fiyatları ve kakao fiyatları olup, bağımlı değişkeni ise Gana borsa endeksidir. Analiz sonucunda, petrol fiyatlarında yaşanan değişkenliklerin pay senedi fiyatlarında yaşanacak belirsizlikleri azalttığı tespit edilmiştir (Adjasi, 2009).

Kouchaksaraei, Movahedizadeh ve Mohammadalikhani (2016), İran’da Ocak 2005-Kasım 2013 ayları arasında doğalgaz fiyatlarının üç lider doğalgaz ihracatçı ülkesinin hisse senedi fiyatlarına etkisini VAR modeli ve Granger nedensellik analizi ile incelemişlerdir. Modelin bağımsız değişkeni doğalgaz fiyatları iken, bağımlı değişkenleri Rusya, Norveç ve Katar hisse senedi fiyatlarıdır. Analiz sonuçlarına göre Rusya ve Norveç hisse senetleri ile doğalgaz fiyatları arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilirken, doğalgaz fiyatları Rusya borsa endeksini %10 anlamlılık düzeyinde, Norveç borsa endeksini %5 anlamlılık düzeyinde etkilemiştir. Ancak Katar borsası ile doğalgaz fiyatları arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır (Kouchaksaraei, Movahedizadeh, & Mohammadalikhani, 2016).

Olufisayo (2014), Nijerya’da 1981-2011 yılları arasında petrol fiyatları ve Nijerya hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkiyi vektör hata düzeltme modeli ile incelemiştir. Modelin bağımsız değişkenleri petrol fiyatları iken, bağımlı değişkeni Nijerya Borsası hisse senedi fiyatlarıdır. Analiz sonuçlarına göre petrol fiyatlarının hisse senedi fiyatları üzerinde geçici, pozitif etkisi gözlenirken, hisse senedi fiyatları petrol şoklarından çok daha yüksek düzeyde etkilenmektedir (Olufisayo, 2014).

Doğru (2015), 30 Mayıs 2002-04 Ağustos 2014 tarihleri arasında petrol piyasaları ile gelişen Avrupa (Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Türkiye ve Yunanistan), MIST (Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye) ve BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ülkeleri arasındaki getiri ve volatilité etkileşimini çok değişkenli VAREGARCH modelini kullanarak analiz etmiştir. Modelde kullanılan bağımsız değişken WTI petrol piyasası iken, modelin bağımlı değişkenleri Brezilya, Hindistan, Rusya, Polonya, Türkiye, Güney Afrika, Meksika, Endonezya, Çek Cumhuriyeti, Güney Kore ve Macaristan hisse senedi piyasaları olarak seçilmiştir. Araştırma sonucunda WTI petrol piyasası ile Brezilya, Hindistan, Rusya, Polonya ve Türkiye hisse senedi piyasaları arasında karşılıklı getiri etkileşimin olduğu, Güney Afrika ve Meksika hisse senedi piyasalarından WTI petrol piyasasına, WTI petrol piyasasından da Endonezya, Çek Cumhuriyeti ve Macaristan hisse senedi piyasalarına tek yönlü getiri etkileşimin olduğu tespit edilmiştir. WTI petrol piyasası ile Brezilya, Güney Afrika, Türkiye, Endonezya ve Rusya hisse senedi piyasaları arasında karşılıklı; WTI petrol piyasasından Çin, Hindistan, Güney Kore ve Macaristan hisse senedi piyasalarına; Polonya ve Meksika hisse senedi piyasalarından WTI petrol piyasasına tek yönlü volatilité etkileşiminin olduğu sonucuna varılmıştır (Doğru, 2015).

Tümer (2018), Ocak 2000-Aralık 2015 dönemleri arası aylık veri kullanarak petrol fiyatları, altın fiyatları, faiz oranları, enflasyon ve para biriminde değer kaybı ve hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkiyi VAR analizi ile tespit etmeye çalışmıştır. Modelde kullanılan bağımsız değişkenler petrol fiyatları, altın fiyatları, faiz oranları, enflasyon ve para biriminde değer kaybı iken, modelin bağımlı değişkenleri BRICS ve MINT ülkeleri hisse senedi fiyatlarıdır. Araştırma sonucunda, faiz oranları ve para biriminde değer kaybı ile hisse senedi fiyatları arasında negatif ilişki ve enflasyondan korunma aracı olarak altına yönelmeyi destekleyecek şekilde enflasyon ile altın fiyatları arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Bununla birlikte VAR analizleri sonucunda bu ülkeler için hisse senetleri, petrol ve altın fiyatları arasında istikrarlı bir ilişki saptanmamıştır (Tümer, 2018).

Tablo 10: Türkiye Dışındaki Ülkeler Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Araştırmacı	Ülkeler	Araştırma Dönemi	Bağımlı Değişkenler	Bağımsız Değişkenler	Analiz Yöntemi	Analiz Sonuçları
Gjerde ve Satterm	Norveç	1974-1994	Norveç'teki halka açık firmaların hisse senedi getirileri	Reel faiz oranları, enflasyon, tüketim, Norveç sanayi üretimi, uluslararası sanayi üretimi, döviz kuru ve petrol fiyatları	VAR modeli	Reel faiz oranlarındaki değişikliklerin hem hisse senedi getirilerini hem de enflasyonu etkilediğini, hisse senedi piyasalarının petrol fiyatlarındaki değişikliklere tam olarak tepki verdiğini ancak sanayi üretimindeki değişimlere gecikmeli olarak tepki verdiğini göstermiştir.
Olowe	Nijerya	1986-2004	Nijerya Hisse Senedi Borsa endeksi	Para arzı, petrol fiyatları, hazine bonusu faiz oranı, sanayi üretim endeksi ve tüketici fiyat endeksi	Vektör hata düzeltme modeli	Hisse senedi fiyatları ile enflasyon, para arzı, petrol fiyatları ve faiz oranı arasında pozitif bir ilişki bulunurken sanayi üretiminin hisse senedi fiyatlarını negatif şekilde etkilediği gözlenmiştir.
Hasan ve Nasir	Pakistan	Haziran 1998- Haziran 2008	Pakistan'da halka açık şirketlerin hisse senedi fiyatları	Sanayi üretim endeksi, para arzı, petrol fiyatları, döviz kuru, enflasyon ve faiz oranı	ADRL yaklaşımı	Uzun dönemde faiz oranları, döviz kuru ve para arzının hisse senedi fiyatları üzerindeki etkisi önemli olmasına karşın sanayi üretimi, petrol fiyatları ve enflasyon uzun dönemde hisse senedi fiyatlarını belirlemede önemsiz olduğu gözlenmiştir.

Hosseini, Ahmad ve Lai	Çin ve Hindistan	Ocak 1999- Ocak 2009	Çin ve Hindistan'daki halka açık şirketlerin hisse senedi piyasa endeksleri	Para arzı, ham petrol fiyatları, endüstriyel üretim ve enflasyon oranı	Johansen -Juselius çok değişkenli eş bütünleşme modeli ve vektör hata düzeltme modeli	Uzun dönemde Çin'deki ham petrol fiyatlarındaki artışın hisse senedi piyasasına etkisi pozitifken Hindistan'da bu etkinin negatif olduğu tespit edilmiştir.
Sayılğan ve Süslü	Arjantin, Brezilya, Endonezya, Macaristan, Meksika, Malezya, Polonya, Rusya, Şili, Türkiye ve Ürdün	1999-2006	Gelişmekte olan 11 ülkenin hisse senedi getirileri	Enflasyon, faiz oranı, döviz kuru, petrol fiyatları, para arzı, reel ekonomik faaliyet ve Standart and Poor's 500 endeksi	Dengeli panel veri analizi	Araştırma içeriğinde bulunan ülkelerin pay senedi verimlerinin, petrol fiyatlarından etkilenmediği tespit edilmiştir. İki değişken arasında istatistiksel manada anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.
Hassan ve Al Refai	Ürdün	Mart 1997- Ocak 2010	Ürdün'deki halka açık şirketlerin hisse senedi getirileri	Petrol fiyatları, mevduat faiz oranı, para arzı (M2), ticaret fazlası ve resmi rezerv değişkenleri	General-to-Specific (GETS) metodolojisi ve ADRL yaklaşımı	Ticaret fazlası, döviz rezervleri, para arzı ve petrol fiyatları değişkenlerinin Ürdün hisse senedi piyasası üzerinde uzun dönemli etkiye sahip önemli makroekonomik değişkenler olduğunu göstermiştir. Ayrıca petrol fiyatlarındaki artışların hisse senedi piyasalarını negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Adjasi	Gana	1991-2007	Gana borsa endeksi	Tüketici fiyat endeksi, döviz kuru, para arzı, faiz oranları, petrol fiyatları, altın fiyatları ve kakao fiyatları	Exponential EGARCH modeli	Petrol fiyatlarında yaşanan değişkenliklerin pay senedi fiyatlarında yaşanacak belirsizlikleri azalttığı tespit edilmiştir.

Kouchaksarae i, Movahedizadeh ve Mohammadalikhani	Rusya, Norveç ve Katar	Ocak 2005-Kasım 2013	Rusya, Norveç ve Katar hisse senedi fiyatları	Doğalgaz fiyatları	VAR modeli ve Granger nedensellik analizi	Rusya ve Norveç hisse senetleri ile doğalgaz fiyatları arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilirken, doğalgaz fiyatları Rusya borsa endeksini %10 anlamlılık düzeyinde, Norveç borsa endeksini %5 anlamlılık düzeyinde etkilemiştir. Ancak Katar borsası ile doğalgaz fiyatları arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.
Olufisayo	Nijerya	1981-2011	Nijerya Borsası hisse senedi fiyatları	Petrol Fiyatları	Vektör hata düzeltme modeli	Petrol fiyatlarının hisse senedi fiyatları üzerinde geçici, pozitif etkisi gözlenirken, hisse senedi fiyatları petrol şoklarından çok daha yüksek düzeyde etkilenmektedir.

Doğru	Avrupa (Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Türkiye ve Yunanistan), MIST (Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye) ve BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ülkeleri	30 Mayıs 2002-04 Ağustos 2014	Brezilya, Hindistan, Rusya, Polonya, Türkiye, Güney Afrika, Meksika, Endonezya, Çek Cumhuriyeti, Güney Kore ve Macaristan hisse senedi piyasaları	WTI petrol piyasası	VAREG ARCH modeli	WTI petrol piyasası ile Brezilya, Hindistan, Rusya, Polonya ve Türkiye pay senedi endeksleri ile yaşanan getiri etkileşim ilişkisinin karşılıklı olduğu, Güney Afrika ve Meksika pay senedi endekslerinden WTI ham petrole doğru ve WTI petrol piyasasından da Endonezya, Çek Cumhuriyeti ve Macaristan hisse senedi piyasalarına tek yönlü getiri etkileşimin olduğu tespit edilmiştir. WTI petrol piyasası ile Brezilya, Güney Afrika, Türkiye, Endonezya ve Rusya hisse senedi piyasaları arasında karşılıklı; WTI petrol piyasasından Çin, Hindistan, Güney Kore ve Macaristan hisse senedi piyasalarına; Polonya ve Meksika hisse senedi piyasalarından WTI petrol piyasasına tek yönlü volatilité etkileşiminin olduğu sonucuna varılmıştır.
-------	--	-------------------------------	---	---------------------	-------------------	--

Tümer	BRICS ve MINT ülkeleri	Ocak 2000- Aralık 2015	BRICS ve MINT ülkeleri hisse senedi fiyatları	Petrol fiyatları, altın fiyatları, faiz oranları, enflasyon ve para biriminde değer kaybı	VAR analizi	Faiz oranları ve para biriminde değer kaybı ve pay senedi fiyat verileriyle aralarında negatif bir ilişki ve enflasyon ile altın fiyat verileri arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Bu ülkeler için hisse senetleri, petrol ve altın fiyatları arasında istikrarlı bir ilişki saptanmamıştır.
-------	------------------------------	---------------------------	---	--	----------------	---

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ ŞİRKETLERİN PAY SENEDİ VERİMİ ÜZERİNDE PETROL VE DOĞALGAZ FİYATLARININ ARAŞTIRILMASI

Türkiye’de enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin pay senedi verimi üzerinde petrol ve doğalgaz fiyatlarının etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmanın üçüncü bölümünde araştırmada kullanılan ekonometrik yöntemle ilişkin bilgiler verilmiş, araştırmanın veri seti ve değişkenleri açıklanmış ve analiz sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

3.1 EKONOMETRİK YÖNTEM

Çalışmada, ekonometrik yöntem olarak panel zaman serileri analizi yöntemi kullanılmıştır. Panel zaman serileri analizi ile çalışırken hangi test ve tahmin yönteminin kullanılacağına karar verme aşamasında birimler arası korelasyon varlığı ve homejenlik sınaması yapılmaktadır. Elde edilen sonuçlar neticesinde uygun olan birim kök testi yapılarak çıkan sonuca göre panel zaman serileri analizi yöntemleri seçilir.

Bu çalışmada değişkenlerin durağanlıklarının sınanmasında İkinci kuşak Panel Birim Kök Testi olan Fisher Genişletilmiş Dickey Fuller (Fisher ADF) testi uygulanmıştır. Birim kök testi sonucuna göre değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için Panel Nedensellik testi olan homojen paneller için kullanılan Granger Nedensellik testi yapılmış, değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Daha sonra Panel VAR modeli olan Genelleştirilmiş Momentler (GMM, Holtz-Eakin, Newey ve Rosen) Tahmincisi ile model tahmin edilip Panel VAR analizi yapılmış Etki Tepki Fonksiyonları Analizi, Varyans Ayırıştırması Yöntemi Analizi elde edilmiştir. Etki Tepki Yöntemi Analizi yapılarak, VAR modelinde bir değişkene uygulanan şokun diğer değişkenler üzerindeki etkisini ve hangi zamanda etkinin ne olacağını grafik gösterimiyle ortaya konulmuştur. Varyans Ayırıştırması Yöntemi Analizi

yapılarak, VAR modelinin hareketli ortalamalar kısmından edinilen değişkenlerde ve bunlar dışındakilerde oluşan şok kaynaklarının yüzdesel ifadesi elde edilmiştir.

3.1.1 Birim Kök Testi ile Durağanlık Sınanması

Panel Zaman serilerinde değişkenler arasında ekonometrik açıda anlamlı ilişkiler elde edilebilmesi için durağanlık sağlanmalıdır.

Bir serinin zaman içinde ortalaması, varyansı ve otokovaryansının sabit olması şeklinde ifade edilebilecek durağanlık kavramı, serinin değerinin uzun dönemde bir değere yaklaşması ya da beklenen değer etrafında dalgalanması anlamına gelir (Yerdelen Tatoğlu, Panel Zaman Serileri Analizi, 2018, s. 3).

Durağan olmayan verilerle çalışıldığında sahte regresyon sorunuyla karşılaşılacağı için panel zaman serilerinde ilk olarak Panel Birim Kök Testleri ile serinin durağanlığının test edilmesi gerekir. Panel birim kök testleri birimler arası korelasyon olup olmaması durumuna göre ikiye ayrılmaktadır. Birimler arası korelasyonu test etmek amacıyla çalışmada CD testi (Pesaran, 2014) kullanılmıştır. Birimler arası korelasyon olduğu durumda ikinci kuşak panel birim kök testlerinden uygun olan kullanılmaktadır.

Yapılan Birim Kök Testi sonucuna göre düzey değerleriyle bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait seriler için “Seri Birim Köke Sahiptir” şeklinde kurulan temel hipotez reddedildiğinde serilerin durağan olduğuna karar verilmektedir.

3.1.2 Panel Granger Nedensellik Testi

Nedensellik testleri değişkenler arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi araştırılmasında kullanılır. Nedenselliğin varlığı, nedensellik yönü nedensellik testleriyle sınanabilir ve ortaya çıkarılabilmektedir.

Değişkenler arasındaki nedensellik yapısını incelemek için ekonometride en sık kullanılan tanım nedenselliğin Granger tanımıdır. Granger Nedensellik tanımında “bir değişkenin geçmiş dönem değerlerinin kullanılmasının diğer değişkenin

öngörü performansını arttırmasıdır” ana fikrine dayandırılmaktadır. Granger’in nedensellik kavramında da ; sebep, sonuçtan sonra gelemez düşüncesi yer almaktadır. Sonuç sebepten kaynaklanır görüşü hakimdir.

3.1.3 Panel Vektör Otoregresif Modeller Panel VAR Analizi

Bu çalışmada Panel Vektör Otoregresif Modeller (Panel VAR) Analizi kullanılmıştır. Birim Kök Testi ile durağanlık sınanmış elde edilen sonuçlar doğrultusunda panel VAR Modeli tahmin edilip VAR Analizi, Etki Tepki Yöntemi Analizi, Varyans Ayırıştırması Yöntemi Analizi yapılmıştır.

Sims tarafından literatüre eklenen vektör otoregresif modeller (VAR) otoregresif modellerin birden fazla değişken için genelleştirilmiş biçimdir (Çil Yavuz, 2015, s. 329).

Bulunan tüm değişkenler bağımlı değişkenlerdir (içseldir) ve değişkenlerin herbirinin gecikmeli değeriyle diğerlerinin doğrusal olan gecikmeli değer fonksiyonları şeklinde tanımlanırlar. VAR modeli, bizlere daha fazla değişkenler için öngörü imkanı sağlar (Çil Yavuz, 2015, s. 329-330).

Makroekonomik panel zaman serileri ile çalışırken değişkenler arasında karşılıklı dinamik ilişkilerin saptanmasında kullanılan yöntemlerden birisi, panel vektör otoregresif (panel VAR) modellerdir (Yerdelen Tatoğlu, Panel Zaman Serileri Analizi, 2018, s. 122).

Modelin tüm değişkenlerinin birer içsel değişken olduğu varsayılmakta ve sonuç olarak diğer değişken değerler üzerinde değişkenlerin her birinin gecikmeli değerlerinin yarattıkları etki tahmin edilebilmektedir. Modeldeki her eşitlik, hem ayrı ayrı hem de sistemin tümü olarak tahmin edilmektedir. Panel VAR analizinde değişkenlerin karşılıklı ilişkilerini sınavabilmek için dinamik model kurarak denklem sistemi oluşturulur. Değişkenler arasındaki şok tipi analiz bu denklem çerçevesinde gerçekleştirilir.

Panel var modelin genel ifadesi aşağıda verilmektedir;

$$Y_{it} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^m \theta_j Y_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_j X_{it-j} + \mu_i + u_{it}$$

$$X_{it} = \alpha_0' + \sum_{j=1}^m \beta_j Y_{it-j} + \sum_{j=1}^m \lambda_j X_{it-j} + \mu_i + u_{it}$$

3.1.4 Etki Tepki Yöntemi Analizi

Etki Tepki Yöntemi Analizi; yapısal analiz için bilgi sağlayan yöntemlerden biridir. Modelde bir değişkene uygulanan şokun diğer değişkenler üzerindeki etkisini ve hangi zamanda etkinin ne olacağını grafik gösterimiyle ortaya koymaktadır (Çil Yavuz, 2015, s. 351-354).

Başka bir deyişle etki-tepki analiz metodu, değişkenlerin birinde oluşabilecek bir şokun, diğer değişken değerleri üzerinde yaratacağı etkiyi analiz edebilmektedir. Bundan ötürü sistemdeki iktisadi politikaları yönlendirmek konularında etkilidir. Etki tepki fonksiyonları, rassal hata terimlerinin herhangi bir tanesinde bulunan %1 standart hata değerindeki şokun, içsel değişken değerlerinin güncel ve gelecek değer verilerine olacak etkiyi yansıtmaktadır.

3.1.5 Varyans Ayırıştırması

Varyans Ayırıştırması; VAR modelinin hareketli ortalamalar bölümünden elde edilmekte, değişken değerlerinde ve harici değişkenlerde oluşan şokların kaynak verilerini yüzdesel anlamda açıklamaktadır.

Analiz içinde kullanımı yapılan değişkenlerde oluşacak değişim değerinin yüzdesel olarak hangi değişkenlerden kaynaklandığını göstermektedir (Tarı, 2018, s. 469).

Aynı zamanda İstatistiksel şokların değişken üzerinde sayısal ifadesidir ve sayısal etkiyi de ifade etmektedir. Eğer ki, değişkenlerin birinde oluşan değişimlerin çoğunluğu başka şok kaynaklıysa, bu değişkende dışsal hareketi gösterir. Bunun

yanında değişkenlerin her birine dönük öngörü hata varyans değerinin diğer değişken değerleri ile açıklanabilme oran değeri bulunabilmektedir.

3.2 VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER

Bu çalışmanın amacı petrol, doğalgaz fiyatlarının ve makroekonomik değişkenlerin hisse senedi üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu belirlemektir.

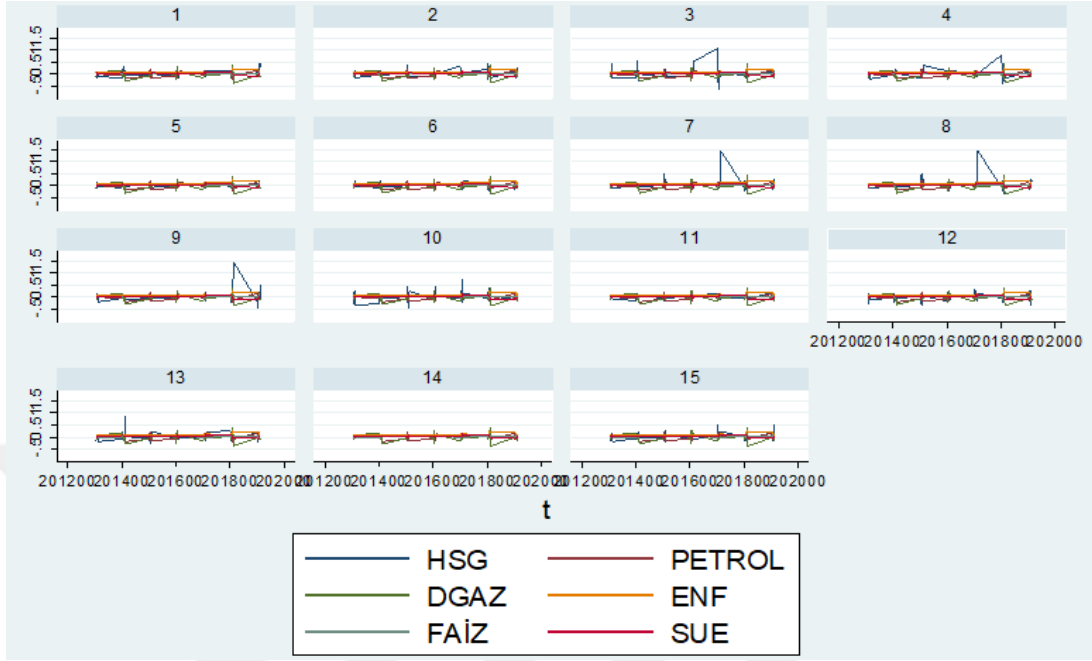
Çalışmada 2013:06 – 2019:12 dönemleri arasında aylık veriler kullanılarak 15 şirketin hisse senedi getirileri ile panel veri seti oluşturulmuştur.

Tablo 11: Çalışmadaki Değişkenler

Değişkenler	Çalışmadaki Gösterimi
HİSSE SENEDİ GETİRİSİ	HSG
PETROL	PETROL
DOĞALGAZ	DGAZ
FAİZ	FAİZ
ENFLASYON	ENF
SANAYİ ÜRETİM ENDEKSİ	SUE

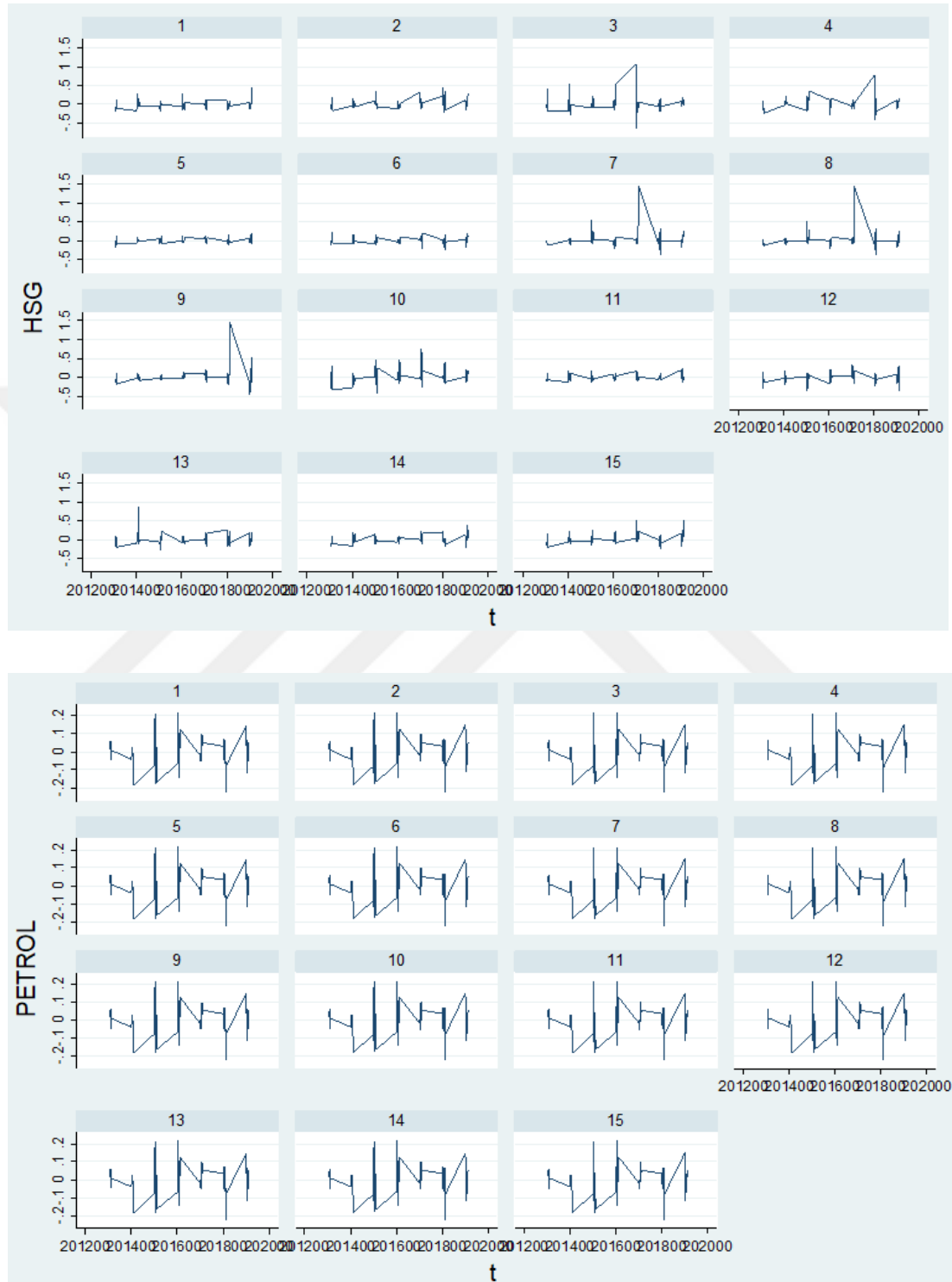
Şirketlerin hisse senedi getirisi bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Bağımsız değişken olarak petrol ve doğalgaz değişkenleri, faiz oranını temsilen aylık ortalama gösterge reel faiz değişkeni, enflasyon için TÜFE bazlı enflasyon oranı değişkeni, sanayi üretim endeksi değişkeni belirlenerek veri seti oluşturulmuştur.

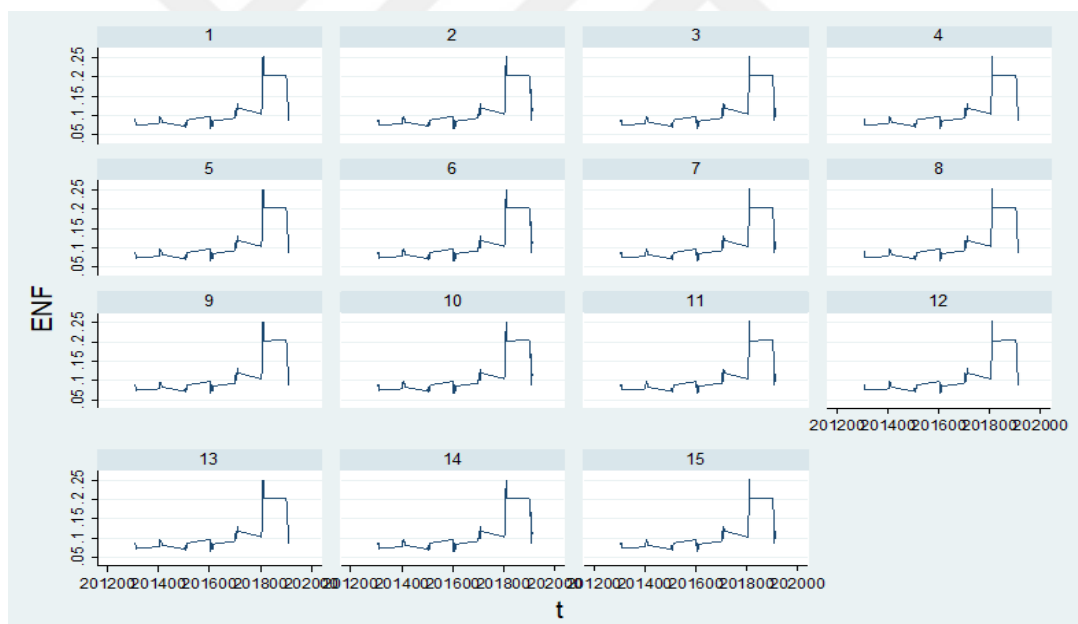
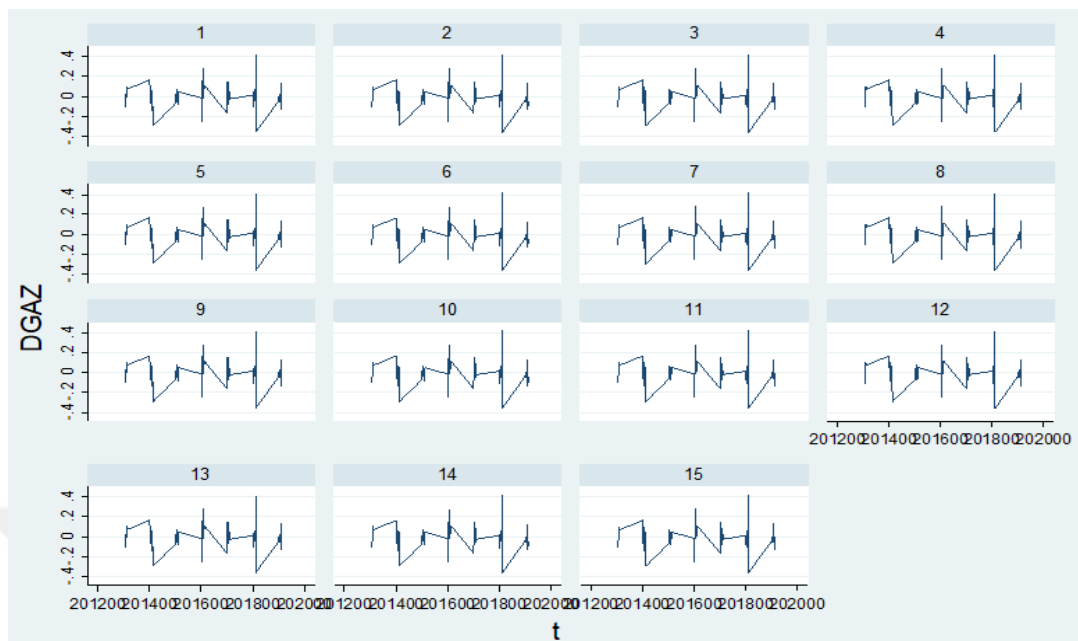
Şekil 3: Değişkenlerin Birlikte Grafikleri

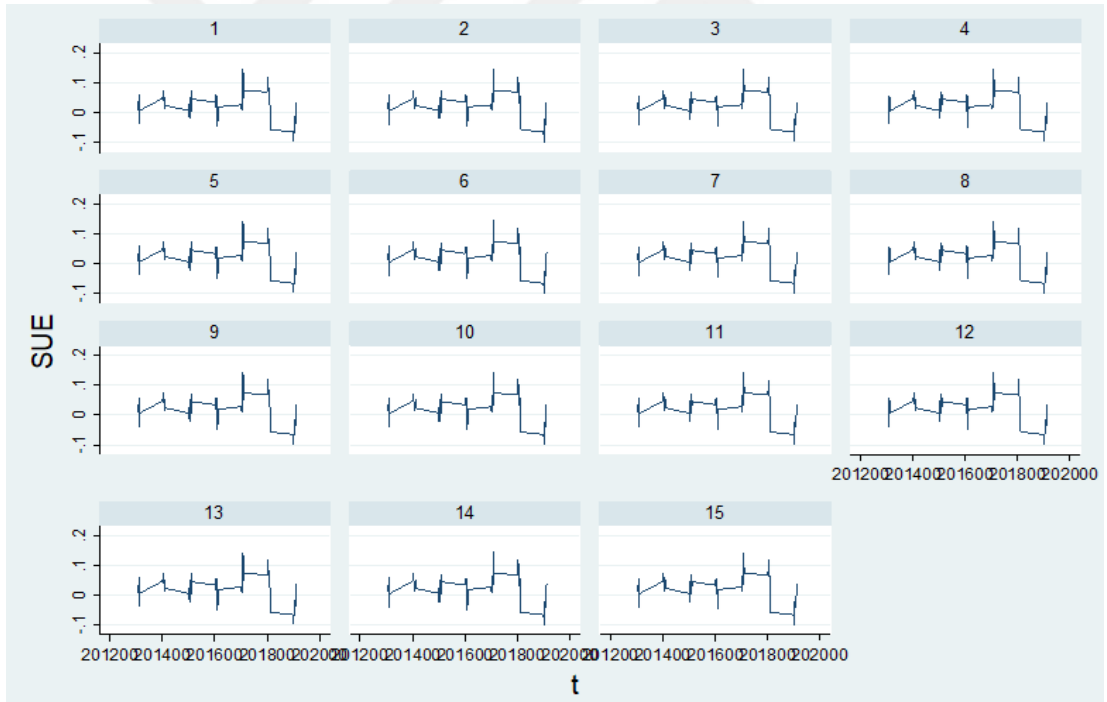
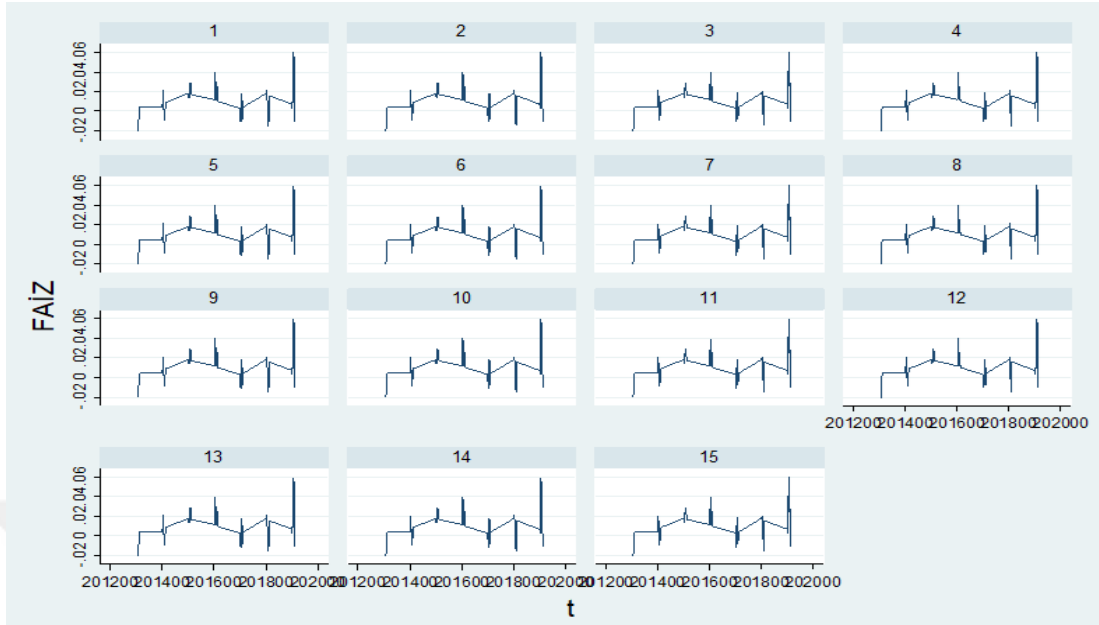


Yukarıda çalışmada kullanılan tüm değişkenlerin grafiği verilmektedir. Grafik incelendiğinde serilerin düzgün bir salınım sergilediği görülmektedir.

Şekil 4: Değişkenlerin Ayrı Ayrı Grafikleri







Grafikler incelendiğinde değişkenlerin 2013:06 ile 2019:12 dönemleri arasında nasıl bir seyir izlediği görülmektedir. Hisse senedi getirisi, petrol, doğalgaz, faiz, sanayi üretim endeksi değişkenlerinin belli bir ortalama etrafında dağıldığı, oynaklık eğilimi olmadığı görülmektedir.

Enflasyon değişkenine ait grafik incelendiğinde belli bir ortalama etrafında dağılmadığı gözlemlenmektedir. Oynaklık eğilimi olduğu durağan bir seri olmadığı önsel olarak belirlenmektedir.

Tablo 12: Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişkenler	Gözlemlenen	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
HSG	1185	0.016	0.153	-0.621	1.471
PETROL	1185	0.004	0.085	-0.222	0.215
DGAZ	1185	0.006	0.106	-0.363	0.414
ENF	1185	0.109	0.044	0.066	0.252
FAİZ	1185	0.011	0.015	-0.020	0.060
SUE	1185	0.026	0.043	-0.098	0.145

Tablo incelendiğinde değişkenlere ait serilerin ortalama, standart sapma, en yüksek ve en düşük değerleri görölmektedir. Standart sapmanın tüm değişkenler için düşük olduğu görölmektedir. Standart sapma; seri birimlerinin aritmetik ortalama etrafındaki ölçüsüdür, küçük olması serinin düzenli ve iyi olduğunu ifade eder. Çalışmadaki tüm değişkenler için standart sapma küçüktür serilerin düzenli olduğu sonucuna varılır. Minimum ve maksimum değerler arasında fazla fark olmaması seride uç değerler olmadığının kanıtıdır. Değişkenlere ait özet istatistik sonuçlarına göre veri setindeki değişkenler düzenlidir.

3.3 ANALİZ BULGU VE YORUMLARI / ANALİZ SONUÇLARI

Bu çalışmada Panel Zaman Serileri Analizi yapılmıştır. Serilerin durağanlık sınaması için ikinci kuşak birim kök testi olan Fisher Genişletilmiş Dickey Fuller (Fisher ADF) testi uygulanıp, Panel Granger Nedensellik Analizi yapılmıştır. Daha sonra Panel VAR modeli olan Genelleştirilmiş Momentler (GMM, Holtz-Eakin, Newey ve Rosen) Tahmincisi ile model tahmin edilip Panel VAR analizi yapılmış Etki Tepki fonksiyonları, Varyans Ayırıştırması Yöntemi Analizi yapılarak sonuçlar yorumlanmıştır.

Panel birim kök testleri birimler arası korelasyon olup olmaması durumuna göre ikiye ayrılmaktadır. Çalışmada uygun birim kök testini seçmek için öncelikle her değişken için birimler arası korelasyon varlığı CD testi (Pesaran, 2014) kullanılarak sınanmıştır ve sonuçları tabloda verilmiştir.

Tablo 13: CD Testi Sonuçları

Değişkenler	İstatistik	Olasılık Değeri
HSG	23.35	0.000*
PETROL	91.08	0.000*
DGAZ	91.08	0.000*
ENF	91.08	0.000*
FAİZ	91.08	0.000*
SUE	91.08	0.000*

* %1, ** %5 düzeydeki anlamlılığı ifade etmektedir.

H_0 :Birimler arası korelasyon yoktur

H_1 :Birimler arası korelasyon vardır

Yapılan CD testi sonucunda ‘birimler arası korelasyon yoktur’ şeklinde kurulan temel hipotez % 99 ve %95 güven düzeyinde reddedilmekte ve birimler arası korelasyonun var olduğuna karar verilmiştir. Birimler arası korelasyonun değişkenlere ait serilerde var olması nedeniyle çalışmada ikinci kuşak panel birim kök testi kullanmıştır. Değişkenlere ait serilerin asimptotik özellikleri incelendiğinde Fisher Genişletilmiş Dickey Fuller (Fisher ADF) Panel Birim Kök Testi yapılmıştır.

Tablo 14: Fisher ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	İstatistik	Olasılık Değeri
HSG	287.24	0.000*
PETROL	80.57	0.000*
DGAZ	532.58	0.000*
ENF	33.44	0.3037
FAİZ	196.86	0.000*
SUE	751.70	0.000*

* %1, ** %5 düzeydeki anlamlılığı ifade etmektedir.

H_0 :Tüm birimler birim kök içermektedir

H_1 :En az bir birim durağandır.

Fisher ADF Panel Birim Kök Testi yapılırken, CD Testinin sonucunda elde edilen değişkenlere ilişkin ortalama korelasyon değerleri dikkate alınarak gecikme uzunluğu 1 olarak seçilmiştir. Söz konusu testte enflasyon dışındaki tüm değişkenlerde ‘Tüm birimler birim kök içermektedir’ şeklinde kurulan temel hipotez % 99 ve %95 güven düzeyinde reddedilerek değişkenlerin düzeyde durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Enflasyon değişkeni için “Tüm birimler birim kök içermektedir” şeklinde kurulan temel hipotez % 99 ve %95 güven düzeyinde reddedilememektedir, birim kök içermektedir sonucuna ulaşılmıştır. Farkı alınarak tekrar test yapıldığında da birim köklü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmamızda birim kök testi sonucunda model dışında bırakılan değişkendir. Enflasyon değişkeni analize dahil edilmemiştir. Düzeyde durağan olduğu sonucuna ulaştığımız değişkenlerde çıkan sonuç doğrultusunda Panel nedensellik ve panel VAR analizi yapılmıştır.

Panel Nedensellik Analizinde hangi testin kullanılacağına karar vermek için öncelikle değişkene ait serilerin homojenlik testinin yapılması gerekmektedir. Bu amaçla Swamy S Testi yapılmıştır.

Tablo 15: Swamy S Testi Sonucu

Swamy S Test İstatistiği	Olasılık Değeri
36.75	0.996

* %1, ** %5 düzeydeki anlamlılığı ifade etmektedir.

$$H_0: \beta_i = \beta \text{ (Parametreler homojendir)}$$

$$H_1: \beta_i \neq \beta \text{ (Parametreler heterojendir)}$$

Swamy S testine göre ‘Parametreler homojendir’ şeklinde kurulan temel hipotez %99 ve %95 güven düzeyinde reddedilememekte ve serilerin homojen olduğunu sonucuna ulaşılmaktadır. Çalışma kapsamındaki şirketlerin aynı sektörde yer alması ve baskın birim özelliğinin bulunmaması, serilerin homojen olduğu yönündeki beklentiyi doğrulamaktadır. Beklenildiği gibi homojen panel sonucuna ulaşılmıştır. Bu testten sonra yapılan analizler homojen panel için kullanılan nedensellik ve panel VAR analizidir.

Çalışmanın veri setine ilişkin değişkenlerin homojen olması nedeniyle; Petrol, doğalgaz, faiz ve sanayi üretim endeksi değişkenlerinin hisse senedi üzerindeki

etkisini araştırılan çalışmada nedensellik varlığı ve yönü hakkında bilgi için homojen paneller için olan Panel Granger nedensellik analizi yapılmıştır.

Çalışmanın ekonometrik modeli;

$$\begin{aligned}
 HSG_{it} &= \alpha + \sum_{j=1}^m \lambda_j HSG_{it-j} + \sum_{j=1}^m \theta_j PETROL_{it-j} + \sum_{j=1}^m \beta_j DGZ_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_j FAIZ_{it-j} + \sum_{j=1}^m \gamma_j SUE_{it-j} + \mu_i + u_{it} \\
 PETROL_{it-j} &= \alpha + \sum_{j=1}^m \rho_j HSG_{it-j} + \sum_{j=1}^m \omega_j PETROL_{it-j} + \sum_{j=1}^m \psi_j DGZ_{it-j} + \sum_{j=1}^m \beta_j FAIZ_{it-j} + \sum_{j=1}^m \lambda_j SUE_{it-j} + \mu_i + u_{it} \\
 DGZ_{it-j} &= \alpha + \sum_{j=1}^m \eta_j HSG_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_j PETROL_{it-j} + \sum_{j=1}^m \varsigma_j DGZ_{it-j} + \sum_{j=1}^m \phi_j FAIZ_{it-j} + \sum_{j=1}^m \upsilon_j SUE_{it-j} + \mu_i + u_{it} \\
 FAIZ_{it-j} &= \alpha + \sum_{j=1}^m \beta_j HSG_{it-j} + \sum_{j=1}^m \vartheta_j PETROL_{it-j} + \sum_{j=1}^m \lambda_j DGZ_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_j FAIZ_{it-j} + \sum_{j=1}^m \ell_j SUE_{it-j} + \mu_i + u_{it} \\
 SUE_{it-j} &= \alpha + \sum_{j=1}^m \theta_j HSG_{it-j} + \sum_{j=1}^m \partial_j PETROL_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_j DGZ_{it-j} + \sum_{j=1}^m \chi_j FAIZ_{it-j} + \sum_{j=1}^m \vartheta_j SUE_{it-j} + \mu_i + u_{it}
 \end{aligned}$$

Tablo 16: Panel Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Nedensellik Yönü	İstatistik	Olasılık Değeri
PETROL > HSG	6.359	0.012**
DGAZ > HSG	0.010	0.920
FAİZ > HSG	13.270	0.000*
SUE > HSG	0.000	0.987
HSG > PETROL	6.636	0.010**
DGAZ> PETROL	29.944	0.000*
FAİZ > PETROL	0.626	0.429
SUE > PETROL	0.008	0.929
HSG > DGAZ	8.896	0.003*
PETROL > DGAZ	38.619	0.000*
FAİZ > DGAZ	6.417	0.011**
SUE > DGAZ	0.263	0.608
HSG > FAİZ	2.428	0.119
PETROL > FAİZ	46.124	0.000*
DGAZ > FAİZ	0.704	0.402
SUE > FAİZ	2.118	0.146
HSG > SUE	1.265	0.261
PETROL > SUE	1.242	0.265
DGAZ > SUE	0.189	0.664
FAİZ >SUE	0.001	0.972

* %1, ** %5 düzeydeki anlamlılığı ifade etmektedir.

Çalışmada panel VAR Granger Nedensellik için Wald testi uygulanmıştır. Temel hipotez aşağıda verilmektedir;

H_0 : Değişkenler arasında nedensellik ilişkisi mevcut değildir.

H_1 : Değişkenler arasında nedensellik ilişkisi mevcuttur.

Granger nedensellik testi sonuçları;

➤ Petrol ve faiz değişkenleri hisse senedi getirisi (HSG) değişkeni üzerinde etkilidir. Bu iki değişkende meydana gelen değişim hisse senedi getirisini (HSG) etkilemektedir. Başka bir ifadeyle petrol ve faiz değişkeninden hisse senedi getirisine doğru bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Doğalgaz ve sanayi üretim endeksi değişkenleri hisse senedi üzerinde etkili değildir.

➤ Hisse senedi getirisi ve doğalgaz değişkenleri petrol değişkeni üzerinde etkilidir. Bu iki değişkende meydana gelen değişim petrolü etkilemektedir. Başka bir ifadeyle Hisse senedi getirisi ve doğalgaz değişkenlerinden petrol değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Faiz ve sanayi üretim endeksi değişkenleri petrol üzerinde etkili değildir.

➤ Hisse senedi getirisi, petrol ve faiz değişkenleri doğalgaz değişkeni üzerinde etkilidir. Bu üç değişkende meydana gelen değişim doğalgazı etkilemektedir. Başka bir ifadeyle Hisse senedi getirisi, petrol ve faiz değişkenlerinden doğalgaz değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Sanayi üretim endeksi değişkeni doğalgaz üzerinde etkili değildir.

➤ Petrol değişkeni faiz değişkeni üzerinde etkilidir. Petrol değişkeninde meydana gelen değişim faizi etkilemektedir. Başka bir ifadeyle petrol değişkeninden faiz değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Hisse senedi getirisi, doğalgaz, Sanayi üretim endeksi değişkeni faiz üzerinde etkili değildir.

➤ Sanayi üretim endeksi değişkenini etkileyen değişken mevcut değildir. Başka bir ifadeyle çalışmadaki değişkenlerden sanayi üretim endeksine doğru bir nedensellik yoktur.

Çalışmanın bu aşamasında değişkenler arasındaki karşılıklı ilişkileri dinamik model yardımıyla ele alıp şok tipi ilişkiyi analiz etmek amacıyla Panel VAR analizi yapılmıştır. Değişkenlere ait serilerin homojen olması nedeniyle Genelleştirilmiş Momentler (GMM, Holtz-Eakin, Newey ve Rosen) Tahmincisi ile Panel VAR analizi uygulanmıştır.

Tablo 17: Holtz-Eakin, Newey ve Rosen GMM Tahmincisi (İleri Ortogonal Sapmalar Kullanılarak) İle Elde Edilen Sonuçlar

Değişken	Gecikmeli Değişken	İstatistik	Olasılık Değeri
HSG	HSG_L1	1.71	0.087
HSG	PETROL_L1	-2.52	0.012**
HSG	DGAZ_L1	-0.10	0.920
HSG	FAİZ_L1	-3.64	0.000*
HSG	SUE_L1	0.02	0.987
PETROL	HSG_L1	-2.58	0.010**
PETROL	PETROL_L1	4.00	0.000*
PETROL	DGAZ_L1	-5.47	0.000*
PETROL	FAİZ_L1	0.79	0.429
PETROL	SUE_L1	0.09	0.929
DGAZ	HSG_L1	-2.98	0.003*
DGAZ	PETROL_L1	6.21	0.000*
DGAZ	DGAZ_L1	-4.98	0.000*
DGAZ	FAİZ_L1	2.53	0.011**
DGAZ	SUE_L1	0.51	0.608
FAİZ	HSG_L1	-1.56	0.119
FAİZ	PETROL_L1	-6.79	0.000*
FAİZ	DGAZ_L1	-0.84	0.402
FAİZ	FAİZ_L1	21.06	0.000*
FAİZ	SUE_L1	-1.46	0.146
SUE	HSG_L1	-1.12	0.261
SUE	PETROL_L1	-1.11	0.265
SUE	DGAZ_L1	0.43	0.664
SUE	FAİZ_L1	-0.04	0.972
SUE	SUE_L1	25.09	0.000*

%1, ** %5 düzeydeki anlamlılığı ifade etmektedir.

Tabloda Panel VAR modelinin ileri ortogonal sapmalar kullanılarak GMM yöntemi ile tahmini görülmektedir. Bu tahminci diğer GMM tahmin yöntemlerine göre üstündür çünkü veri kaybı yaşanmaz.

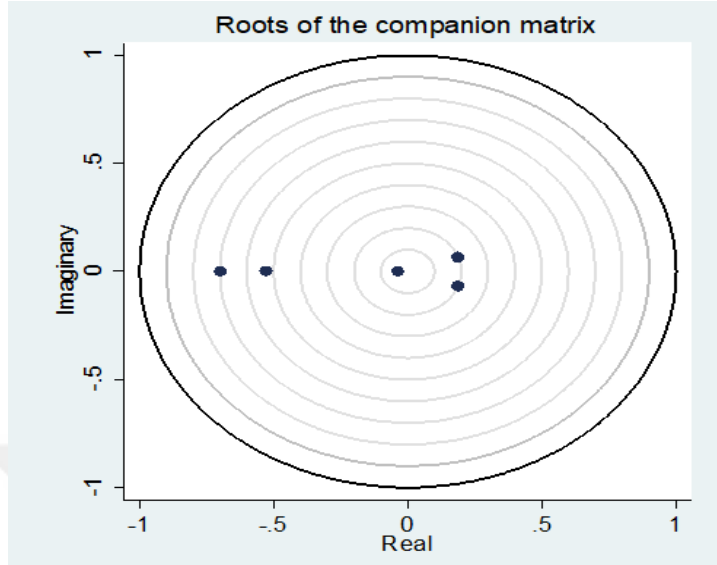
Holtz-Eakin, Newey ve Rosen GMM Tahmincisi sonuçlarına göre;

- Petrol ve faiz değişkenlerinin gecikmesi hisse senedi getirisi değişkenini açıklamada anlamlıdır.
- Hisse senedi getirisi, petrol, doğalgaz değişkenlerinin gecikmesi petrol değişkenini açıklamada anlamlıdır.
- Hisse senedi getirisi, petrol, doğalgaz, faiz değişkenlerinin gecikmesi doğalgaz değişkenini açıklamada anlamlıdır.
- Petrol, faiz değişkenlerinin gecikmesi faiz değişkenini açıklamada anlamlıdır.
- Çalışmadaki değişkenlerin gecikmesi sanayi üretim endeksinin açıklamamaktadır, sadece sanayi üretim endeksi kendi gecikmesi kendini açıklamak anlamlıdır.

Bu sonuçlar ile panel Granger Nedensellik sonuçları birbirini desteklemektedir.

Panel nedensellik ve panel VAR analizinden sonra etki tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizi yapılmıştır. Yapılan sonuçların güvenilir olması için değişkenlerin özdeğer değeri birden küçük ve birim çember içinde yer almalıdır. Bu istikrar koşulunu sağlaması anlamına gelir ve istikrar koşulu sağlandıktan sonra analizler yapılmalıdır.

Şekil 5: Özdeğerler ve Birim Çember Konumu



Tüm özdeğerlerin değerleri 1’den küçük değerde olduğu için ve birim çember içerisinde bulundukları için panel VAR modelinin istikrar koşulunun sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bilgiye dayanarak Panel VAR analizinin sonuçlarına güvenilebilmektedir.

3.3.1 Varyans Ayırıştırma

Çalışmada kullanılan değişken değerlerinin ve bunlar dışındaki değişkenlerde oluşan şok kaynaklarını yüzdesel şekilde inceleyebilmek için Varyans Ayırıştırma Analizi kullanılmıştır. Varyans Ayırıştırma Yöntemi Analizi yapılmış, VAR modelinin hareketli ortalamalar kısmından çıkarılan değişkenlerin kendilerinde ve diğer değişkenlerde oluşan şok kaynaklarını yüzdesel şekilde açıklamışlardır.

Tablo 18: Varyans Ayırıştırması Sonuçları

Periyot	HSG	PETROL	DGAZ	FAİZ	SUE
0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	0.974	0.006	0.000	0.018	0
3	0.949	0.006	0.000	0.043	0.000
4	0.920	0.009	0.000	0.069	0.000

5	0.890	0.011	0.000	0.097	0.000
6	0.857	0.014	0.000	0.126	0.000
7	0.824	0.017	0.000	0.156	0.000
8	0.790	0.020	0.000	0.187	0.000
9	0.754	0.023	0.000	0.219	0.001
10	0.718	0.027	0.000	0.251	0.001
11	0.682	0.030	0.000	0.284	0.001
12	0.646	0.033	0.001	0.317	0.002
13	0.610	0.036	0.001	0.349	0.002
14	0.574	0.039	0.001	0.382	0.002
15	0.538	0.043	0.001	0.414	0.002

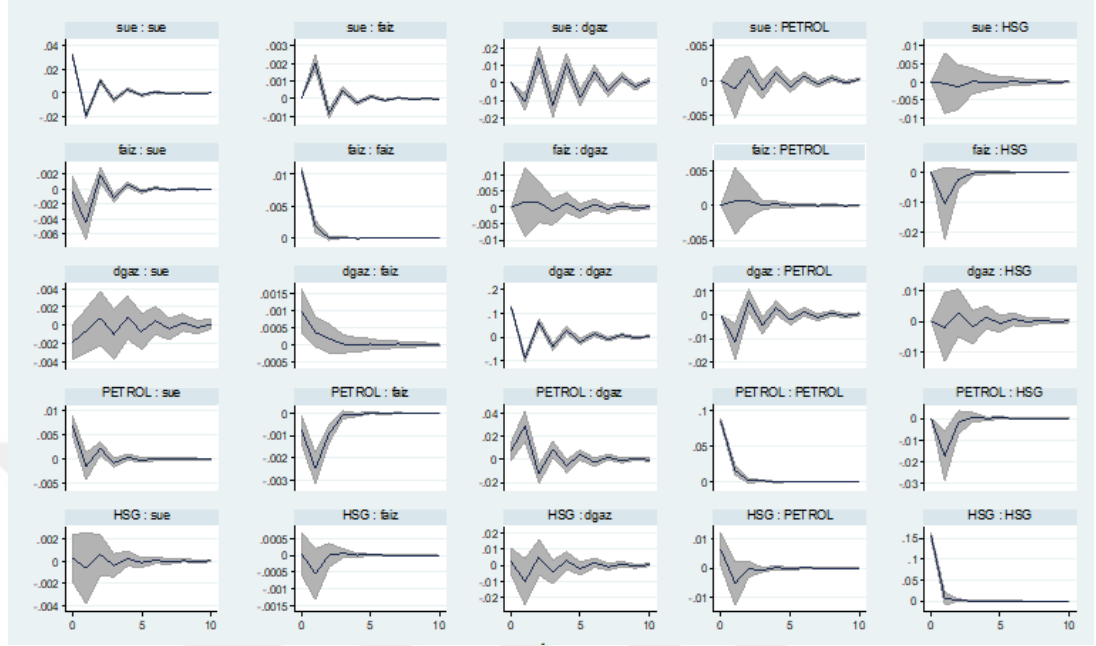
Yukarıdaki tabloda varyans ayrıştırması sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlara göre;

Son gecikmede hisse senedi getirisi değişkenine ait öngörü hata varyansının %53'ü kendisinde, %4.3'ü petrolde, %41'i faizde meydana gelen şoklar tarafından belirlenmektedir. Doğalgaz ve sanayi üretim endeksi değişkenlerinde meydana gelen şoklar hisse senedi getirisinde etkisi görülmemektedir.

3.3.2 Etki Tepki Analizi Grafikleri

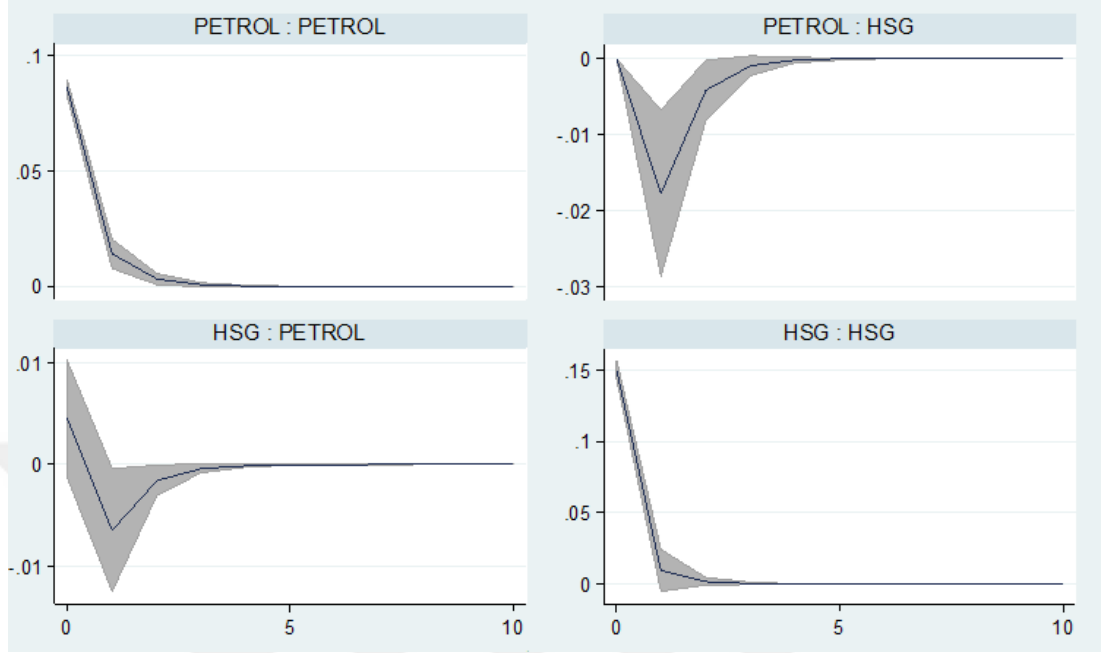
Etki-tepki analizi grafikleri, rassal hata terimlerinin birinde bulunan %1'lik standart hatalık şokun, çalışmada kullanılan değişken değerlerinin şimdiki ve gelecek değerleri üzerine oluşturduğu etkiyi yansıtmaktadır. Modelde bir değişkene uygulanan şokun diğer değişkenler üzerindeki etkisi ve sistemin kaç dönem sonra dengeye geldiği (etkinin ortadan kalkacağı) grafik gösterimiyle ortaya konmuştur.

Şekil 6: Tüm Değişkenlere Ait Etki Tepki Fonksiyonları

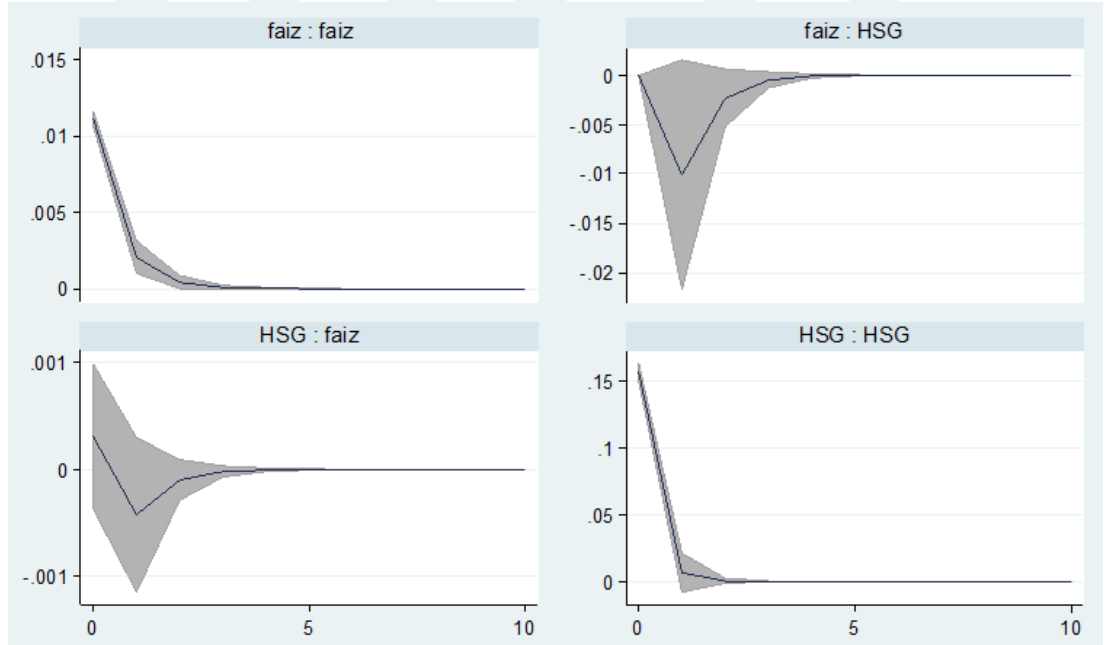


Tüm değişkenlere ait etki tepki fonksiyonları incelendiğinde değişkenlerde meydana gelen şoklar 4-5 ve 9-10 dönem sonra yok olmaktadır sistem dengeye gelmektedir. Hisse senedi getirisi üzerinde etkili olan petrol ve faiz değişkenine ait etki tepki fonksiyonları ayrıntılı olarak aşağıda verilmiştir, tüm sonuçlar yorumlanmıştır.

Şekil 7: Petrol ve Hisse Senedi Getirisi Değişkenlerine Ait Etki Tepki Fonksiyonları



Şekil 8: Faiz ve Hisse Senedi Getirisi Değişkenlerine Ait Etki Tepki Fonksiyonları



Etki tepki analizi fonksiyonlarına göre;

- Petrol değişkenine verilecek şokun hisse senedi üzerinde etkilidir çünkü aralarında nedensellik vardır. Petrol değişkenine verilecek şok hisse senedi

değişkenine üzerinde etkisi 4-5 dönem sonra yok olmaktadır. Sistem 4-5 dönem sonra dengeye gelmektedir. Hisse senedi getirisi değişkenine verilecek şok petrol değişkeni üzerinde de etkilidir çünkü hisse senedi getirisinden petrol değişkenine doğru nedensellik vardır. Hisse senedi getirisi değişkenine verilecek şok petrol değişkenine üzerinde etkisi 4-5 dönem sonra yok olmaktadır. Sistem 4-5 dönem sonra dengeye gelmektedir.

- Faiz değişkenine verilecek şokun hisse senedi üzerinde etkili olmaktadır çünkü aralarında nedensellik vardır. Faiz değişkenine verilecek şok hisse senedi getirisi üzerinde etkisi 4-5 dönem sonra yok olmaktadır. Sistem 4-5 dönem sonra dengeye gelmektedir.

- Doğalgaz değişkenine verilecek şokun hisse senedi üzerinde etkili olmayacaktır çünkü aralarında nedensellik yoktur. Hisse senedi değişkenine verilecek şok doğalgaz üzerinde etkisi 9-10 dönem sonra yok olmaktadır. Sistem 9-10 dönem sonra dengeye gelmektedir.

- Sanayi üretim endeksinden hisse senedi getirisine doğru bir nedensellik olmadığı için meydana gelen şok hisse senedi getirisini etkilememektedir.

SONUÇ

Enerji sözcüğü, Türkçe'ye eski Yunan dilinden girmiş bir sözcük olmakla birlikte, doğadaki fiziksel ve kimyasal oluşumlarda kendini elektrik, nükleer, mekanik gibi çeşitlerde gösteren veya bu formlara dönüştüren kaynaklar olarak tanımlanır. Ülkelerde iyileşen yaşam standartlarına paralel olarak enerjiye ve enerji kaynaklarına olan talep te sürekli olarak artmaktadır. Enerji kaynakları; tükenebilirlik, dönüştürülebilirlik, bulundukları yere, fiziksel durumlarına göre ve genetik açıdan sınıflandırılırlar.

Enerji, son yıllarda uluslararası sistemde en stratejik silahlardan biri olmuştur. Dünyada enerji tüketimi sürekli olarak artmakta, mevcut kaynaklarla dünyanın artan enerji ihtiyacını karşılamak gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Artan enerji ihtiyacı ülkeleri yeni enerji kaynakları oluşturmak yollarına sürüklemektedir. Yenilenebilir enerji üretiminin ihtiyacı karşılama yönündeki yetersizliği fosil kaynakların fiyatlarını etkilemektedir. Fosil kaynakları üreten ülkelerin yaşadıkları ekonomik sorunlar ve bu ülkelerin coğrafi konumları sebebiyle yaşadıkları çatışmalar, dünyada fosil yakıtların üretim güvenliğini tehdit etmektedir. Enerji kaynaklarını en yüksek miktarda kullanan ülkeler, enerji kaynağı üretimi düşük ülkelerdir.

Enerji kaynaklarından biri olan petrol; doğal organiklerin bozulmasından türemiştir. Antik zamanlardan bu yana kullanılmaktadır. Dünyadaki en büyük rezerv, Venezuela'da bulunmaktadır. Türkiye'deki 2017 yılına ait petrol üretim miktarı 2,5 milyon ton seviyesindedir.

Doğal gaz, petrolün bir türevidir ve fosil içeriğe sahiptir. Doğal gazın bulunduğu sahada aynı zamanda petrole de rastlanılabilir. İlk dönemlerde petrolün yanında keşfedilen doğal gazın değersiz bir gaz olduğu düşünülmüştür. Doğal gaz, petrolden yakarak uzaklaştırılmış ve sadece petrol çıkarılmıştır. Tarihsel verilere göre doğalgazı ilk kullanan devlet M.Ö. 900'lü yıllarda Çin olmuştur. 2018 yılı rakamlarına göre dünyada en yüksek doğalgaz rezervi Rusya'da bulunmaktadır. Türkiye'de de ilk kez 1970 yılında Kırklareli bölgesinde bulunmuştur.

Kömür, doğadaki en yaşlı yakıttır. Aynı zamanda yer altından çıkarılma maliyetleri de düşüktür. Dünya çapında elektrik üretiminin yaklaşık olarak % 40 civarı kömür yakıtı kullanılarak elde edilmektedir. Dünyada en yüksek kömür rezervi ABD’de bulunmaktadır. Dünyadaki linyit rezervinin yaklaşık olarak %3,2’si Türkiye’de bulunmaktadır. En yüksek kömür üretimi ise Çin’de gerçekleşmektedir.

Dünyada 1934 yılında atom parçalanarak nükleer enerji kaynağı yaratma süreçleri başlamıştır. Atomun parçalanması ile oluşan ısıyı elektriğe dönüştürmeye yarayan sistemler geliştirilmiştir. Bu anlamda öncülüğe sahip olan ülkeler ABD ve Rusya’dır. Türkiye’de 2010 yılında nükleer enerji santrali kurma çalışmaları başlatılmıştır.

Literatür’de petrol ve doğalgazın hisse senedi fiyat ve getirileri üzerine çalışmalar bulunmakla birlikte, çoğunlukla petrol, inceleme konusu olmuştur. Doğalgaz üzerine çalışmalar daha sınırlıdır. Ayrıca yapılan çalışmaları çoğunluğu sektörel bazda değildir. Oysa ki petrol ve doğal gaz fiyatlarının enerji şirketlerini daha yüksek miktarda etkilemesi beklenmektedir.

Yapılan çalışmanın analiz kısmında öncelikle değişkenlerin 2013:06 ile 2019:12 dönemleri arasında nasıl bir seyir izlediğinin görülmesi açısından değişken değerlerinin ayrı ayrı grafiksel gösterimleri yapılmıştır. Bu grafiklerde hisse senedi getirisi, petrol, doğalgaz, faiz, sanayi üretim endeksi değişkenlerinin belli bir ortalama etrafında dağıldığı, oynaklık eğilimi olmadığı görülmektedir. Enflasyon değişkenine ait grafik incelendiğinde ise belli bir ortalama etrafında dağılmadığı gözlemlenmiştir. Oynaklık eğilimi olduğu durağan bir seri olmadığı önsel olarak belirlenmiştir. Serilerin ortalama, standart sapma, en yüksek ve en düşük değerleri hesaplanmıştır. Standart sapmanın tüm değişkenler için düşük olduğu görülmüştür. Bu serilerin düzenli olduğunu göstermektedir. Minimum ve maksimum değerler arasında fazla fark olmaması seride uç değerler olmadığının kanıtıdır. Değişkenlere ait özet istatistik sonuçlarına göre veri setindeki değişkenler düzenlidir. Çalışmada uygun birim kök testini seçmek için öncelikle her değişken için birimler arası korelasyon varlığı CD testi (Pesaran, 2014) kullanılarak sınanmıştır. Yapılan CD testi sonucunda ‘birimler

arası korelasyon yoktur' şeklinde kurulan temel hipotez % 99 ve %95 güven düzeyinde reddedilmiş ve birimler arası korelasyonun var olduğuna karar verilmiştir. Birimler arası korelasyonun değişkenlere ait serilerde var olması nedeniyle çalışmada ikinci kuşak panel birim kök testi kullanmıştır. Değişkenlere ait serilerin asimptotik özellikleri incelendiğinde Fisher Genişletilmiş Dickey Fuller (Fisher ADF) Panel Birim Kök Testi yapılmıştır. Birim kök testi sonucuna göre değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için Panel Nedensellik testi olan homojen paneller için kullanılan Granger Nedensellik testi yapılmış, değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Daha sonra Panel VAR modeli olan Genelleştirilmiş Momentler (GMM, Holtz-Eakin, Newey ve Rosen) Tahmincisi ile model tahmin edilip Panel VAR analizi yapılmış Etki Tepki Fonksiyonları Analizi, Varyans Ayırıştırması Yöntemi Analizi elde edilmiştir. Etki Tepki Yöntemi Analizi yapılarak, VAR modelinde bir değişkene uygulanan şokun diğer değişkenler üzerindeki etkisini ve hangi zamanda etkinin ne olacağını grafik gösterimiyle ortaya konulmuştur. Varyans Ayırıştırması Yöntemi Analizi yapılarak, VAR modelinin hareketli ortalamalar kısmından edinilen değişkenlerde ve bunlar dışındakilerde oluşan şok kaynaklarının yüzdesel ifadesi elde edilmiştir.

Granger nedensellik testi sonuçlarına göre;

- Petrol ve faiz değişkenleri hisse senedi getirisi (HSG) değişkeni üzerinde etkilidir. Bu iki değişkende meydana gelen değişim hisse senedi getirisini (HSG) etkilemektedir. Başka bir ifadeyle petrol ve faiz değişkeninden hisse senedi getirisine doğru bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Doğalgaz ve sanayi üretim endeksi değişkenleri hisse senedi üzerinde etkili değildir.
- Hisse senedi getirisi ve doğalgaz değişkenleri petrol değişkeni üzerinde etkilidir. Bu iki değişkende meydana gelen değişim petrolü etkilemektedir. Başka bir ifadeyle Hisse senedi getirisi ve doğalgaz değişkenlerinden petrol değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Faiz ve sanayi üretim endeksi değişkenleri petrol üzerinde etkili değildir.
- Hisse senedi getirisi, petrol ve faiz değişkenleri doğalgaz değişkeni üzerinde etkilidir. Bu üç değişkende meydana gelen değişim doğalgazı etkilemektedir.

Başka bir ifadeyle Hisse senedi getirisi, petrol ve faiz değişkenlerinden doğalgaz değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Sanayi üretim endeksi değişkeni doğalgaz üzerinde etkili değildir.

- Petrol değişkeni faiz değişkeni üzerinde etkilidir. Petrol değişkeninde meydana gelen değişim faizi etkilemektedir. Başka bir ifadeyle petrol değişkeninden faiz değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Hisse senedi getirisi, doğalgaz, Sanayi üretim endeksi değişkeni faiz üzerinde etkili değildir.
- Sanayi üretim endeksi değişkenini etkileyen değişken mevcut değildir. Başka bir ifadeyle çalışmadaki değişkenlerden sanayi üretim endeksine doğru bir nedensellik yoktur.

Holtz-Eakin, Newey ve Rosen GMM Tahmincisi sonuçlarına göre ise;

- Petrol ve faiz değişkenlerinin gecikmesi hisse senedi getirisi değişkenini açıklamada anlamlıdır.
- Hisse senedi getirisi, petrol, doğalgaz değişkenlerinin gecikmesi petrol değişkenini açıklamada anlamlıdır.
- Hisse senedi getirisi, petrol, doğalgaz, faiz değişkenlerinin gecikmesi doğalgaz değişkenini açıklamada anlamlıdır.
- Petrol, faiz değişkenlerinin gecikmesi faiz değişkenini açıklamada anlamlıdır.
- Çalışmadaki değişkenlerin gecikmesi sanayi üretim endeksinin açıklamamaktadır, sadece sanayi üretim endeksi kendi gecikmesi kendini açıklamak anlamlıdır.

Bu sonuçlar ile panel Granger Nedensellik sonuçları birbirini desteklemektedir.

Panel nedensellik ve panel VAR analizinden sonra etki tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizi yapılmıştır. Tüm özdeğerlerin değerleri 1'den küçük değerde olduğu için ve birim çember içerisinde bulundukları için panel VAR modelinin istikrar koşulunun sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bilgiye dayanarak Panel VAR analizinin sonuçlarına güvenilmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenlerde ve bunların dışındaki değişken değerlerinde oluşan şokların kaynaklarını yüzdesel şekilde inceleyebilmek için Varyans Ayırıştırma Analizi kullanılmıştır. Bu sonuçlara göre; son gecikmede hisse senedi getirisi değişkenine ait öngörü hata varyansının %53'ü kendisinde, %4,3'ü petrolde, %41'i faizde meydana gelen şoklar tarafından belirlenmektedir. Doğalgaz ve sanayi üretim endeksi değişkenlerinde meydana gelen şoklar hisse senedi getirisinde etkisi görülmemektedir.

Modelde bir değişkene uygulanan şokun diğer değişkenler üzerindeki etkisi ve sistemin kaç dönem sonra dengeye geldiği (etkinin ortadan kalkacağı) grafik gösterimiyle ortaya konmuştur. (Etki Tepki Analizi Grafikleri) Tüm değişkenlere ait etki tepki fonksiyonları incelendiğinde değişkenlerde meydana gelen şoklar 4-5 ve 9-10 dönem sonra yok olmaktadır sistem dengeye gelmektedir. Sanayi üretim endeksinden hisse senedi getirisine doğru bir nedensellik olmadığı için meydana gelen şok hisse senedi getirisini etkilememektedir.

KAYNAKÇA

Makaleler

Korkmaz, Özge, Develi, Abdulkadir:	“Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı, Üretimi ve Gayri Safı Yurt İçi Hasıla (GSYİH) Arasındaki İlişki” Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi , C:27, Sayı:2, 2012, s.3-5.
Yılmaz, Mutlu:	“Türkiye’nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi” Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi , C:4, Sayı:2, 2012, s. 33-54.
Uzunöz, Meral, Akçay, Yaşar:	“Türkiye’de Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1970-2010” Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , C:3, Sayı:2, 2011, s. 1-16.
Giritli, İsmet:	“Dünyada Petrol ve Türkiye” İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası , C:11, Sayı:3, 1976, s. 61-84.
Gjerde, Qystein, Satterem, Frode:	“Causal Relations Among Stock Returns and Macroeconomic Variables in a Small, Open Economy”, Journal of International Financial Markets Institutions and Money , 9, 1999, pp.61-74
Olowe, Rufus Ayodeji:	“The Relationship Between Stock Prices and Macroeconomic Factors in the Nigerian Stock Market”, African Review of Money Finance and Banking , 2007, pp.79-98

Hasan, Arshad, Nasir, Zafar Mueen:	“Macroeconomic Factors and Equity Prices: An Empirical Investigation by Using ARDL Approach”, The Pakistan Development Review , 47:4, Winter 2008, pp.501-513
Hosseini, Seyed Mehdi, Ahmad, Zamri, Lai, Yew Wah:	“The Role of Macroeconomic Variables on Stock Market Index in China and India”, International Journal of Economics and Finance , Vol.III, No:6, November 2011, pp.233-243
Sayılgan, Güven, Süslü, Cemil:	“Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: Türkiye ve Gelişmekte Olan Piyasalar Üzerinde Bir İnceleme”, BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar , C.V, Sayı:1, 2011, s.73-96
Hassan, Gazi Mainul, Al Refai, Hisham M.:	“Can Macroeconomic Factors Explain Equity Returns in The Long Run The Case of Jordan”, Applied Financial Economics , 22, 2012, pp.1029- 1041
Adjasi, Charles K.D.:	“Macroeconomic Uncertainty And Conditional Stock-Price Volatility In Frontier African Markets: Evidence From Ghana”, The Journal of Risk Finance , 2009, 10 (4), pp.333-349
İşcan, Erhan:	“Petrol Fiyatının Hisse Senedi Piyasası Üzerindeki Etkisi” Maliye Dergisi , (158), 2010, ss.607-617
Altınbaş, Hazar, Kutay, Nilgün, Akkaya, G. Cenk:	“Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Piyasaları Üzerindeki Etkisi: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama”, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi , Cilt. 4, Sayı. 2, Muğla 2015, s. 30-49

Aktaş, M., & Akdağ, S.:	“Türkiye’de Ekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Fiyatları ile İlişkilerinin Araştırılması”, International Journal Social Science Research , 2013, 2(2), 50-67
Şener, S., & Yılcı, V.:	“Petrol Fiyatları İle Borsa İstanbul’un Kapanış Fiyatları Arasındaki Saklı İlişkinin Analizi”, Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi , 2013, 13(26), 231-248
Kuzu, S.:	“Petrol Fiyatları ve Bazı Makro Ekonomik Değişkenlerin Borsa İstanbul’da Yer Alan Bir Takım Endeksler Üzerindeki Etkisinin Araştırılması”, Celal Bayar Üniversitesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi , 2017, 24(2), 579-599
Yıldırım, Murat, Bayar, Yılmaz, Kaya, Abdülkadir:	“Enerji Fiyatlarının Sanayi Sektörü Hisse Senedi Fiyatları Üzerindeki Etkisi: Borsa İstanbul Sanayi Sektörü Şirketleri”, Muhasebe Ve Finansman Dergisi , Nisan 2014
Eyüboğlu, Kemal, Eyüboğlu, Sinem:	“Doğal Gaz Ve Petrol Fiyatları İle BİST Sanayi Sektörü Endeksleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, Yaşar Üniversitesi Gazetesi , 2016, 11/42, 150-162
Çıtak, Ferhat, Kendirli, Selçuk:	“Petrol Fiyatlarının Döviz Kuru Ve Hisse Senedi Getirileri Üzerindeki Asimetrik Etkisi: Türkiye Örneği”, Finans Ekonomi Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi , C:4, S:4, 2019, 643-657
Bolaman Avcı, Özge:	“Petrol Fiyatlarının Hisse Senedi Piyasasına Etkisi”, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , Y:2, S:3, 27-34

Şahin, Serkan:	“Crude Oil And Stock Market Prices: Evidence From An Emerging Market”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , Cilt 24, Sayı 1, 2015, Sayfa 61-70
Kouchaksaraei, Meysam Azizi, Movahedizadeh, Hamed, Mohammadalikhani, Hoda:	“Determinant Of The Relationship Between Natural Gas Prices And Leading Natural Gas Countries’ Stock Exchange”, International Journal Of Economics And Finance , Vol. 8, No. 4; 2016
Olufisayo, Akinlo Olayinka:	“Oil Price And Stock Market: Empirical Evidence From Nigeria”, European Journal Of Sustainable Development , 3, 2, 2014, 33-40
Abdioğlu, Zehra, Değirmenci, Nurdan:	“Petrol Fiyatları-Hisse Senedi Fiyatları İlişkisi: BİST Sektörel Analiz”, Kafkas Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi , Cilt 5, Sayı 8, 2014
Karhan, Gökhan, Aydın, Halil İbrahim:	“Petrol Fiyatları, Kur Ve Hisse Senedi Getirileri Üzerine Bir Araştırma”, Journal Of Academic Researches And Studies , 2018, 10(19): 405-413

Kitaplar

Tatoğlu, Ferda Y.:	Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı, İstanbul, Beta Yayınları, 3.Baskı, 2016, s. 102.
Tarı, Recep:	“Ekonometri”, Umuttepe Yayınları , 2018
Çil, Nilgün:	“Finansal Ekonometri”, DER Yayınları , 2015, Sayfa:351-354

İnternet Siteleri

T.C. Cumhurbaşkanlığı:	(Çevrimiçi) https://www.tccb.gov.tr/konusmalari-ahmet-necdet-sezer/1721/7697/turkiye-iktisat-kongresi
Enerji Portalı:	(Çevrimiçi) www.enerjiportali.com
Investing:	(Çevrimiçi) tr.investing.com
Mynet Finans:	(Çevrimiçi) finans.mynet.com
T.C.M.B. Elektronik Veri Dağıtım Sistemi:	(Çevrimiçi) evds2.tcmb.gov.tr
Türkiye İstatistik Kurumu:	(Çevrimiçi) www.tuik.gov.tr
Legal Bank:	(Çevrimiçi) www.legalbank.net
Petform:	(Çevrimiçi) www.petform.org.tr
Enerji Atlası:	(Çevrimiçi) www.enerjiatlasi.com

Sektörel Dergiler

KPMG:	“Sektörel Bakış - Enerji Dergisi” 2019
BP:	“BP Statistical Review of World Energy 2019” 68. Baskı
Türkiye Petrolleri:	“Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu” 2019
Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu:	“Kömür Sektör Raporu” 2017

Tezler

Yamak, Tahsin:	“Türkiye’nin Alternatif Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Ekonomik Analizleri”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2006.
Koçaslan, Gelengül:	“Türkiye’nin Enerji Kaynakları ve Alternatif Bir Kaynak Olarak Rüzgar Enerjisinin Değerlendirilmesi”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2006.
Tetik, Seyhan:	”Türkiye’de Ekonomik Büyüme İle Enerji Harcamaları Arasındaki İlişki”, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı , Yüksek Lisans Tezi, 2011.
Binici, Fatih Ömür:	“Hisse Senedi Fiyatları ve Makro Ekonomik Değişkenler Arasındaki İlişkilerin Vektör Hata Düzeltme Modeliyle Analizi: İMKB Sınai Endeksi Üzerine Ampirik Bir Uygulama”, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi , Yüksek Lisans Tezi, 2012
Güngör, Arifnur:	“Makroekonomik Değişkenlerin Hisse Senedi Verimi Üzerine Etkisi: Borsa İstanbul Üzerine Bir Araştırma”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2015
Candan, Deniz:	“Hisse Senedi Fiyatlarını Etkileyen Makroekonomik Faktörler: BİST’de Yer Alan Elektrik Ve İletişim Sektörleri Üzerine Bir Uygulama”, Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2015
Baydaş, Yunus:	“Hisse Senedi Değeri İle Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişki: BİST 100 Endeksi Üzerine Bir Araştırma”, Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2017

Anahtar, Engin:	“Makroekonomik Değişkenlerin Borsa İstanbul Bankacılık Endeksi Üzerine Etkisi: 2009-2018 Yılları Üzerine Bir Uygulama”, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2018
Taçali, Eda Derya:	“Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli İle Analizi: Türkiye Örneği”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2008
Gürkan, Mehmet:	“Petrol Piyasaları Ve Petrol Fiyatlarının Finansal Piyasalar Üzerine Etkisi”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2009
Noyan İnan, Hale:	“Macroeconomic Factors And The Arbitrage Pricing Model For The Turkish Stock Market”, İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2011
Sattary, Ali:	“Petrol Fiyatları İle Hisse Senedi Getirileri Arasında Oynaklık Geçişkenliğinin Analizi Ve Portföy Yönetimine Yansımaları”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Doktora Tezi, 2014
Koçoğlu, Şahnaz:	“Enerji Sürdürülebilirliğinin Petrol Fiyatları İle Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki İlişkiye Etkisi: WEC Enerji Sürdürülebilirliği Endeksi Üstüne Bir Çalışma”, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Doktora Tezi, 2015
Doğru, Ercüment:	“Petrol Fiyatları İle Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Getiri Ve Volatilite Etkileşimi: Gelişen Ülkeler Üzerine Bir Araştırma”, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Doktora Tezi, 2015
Tümer, Kenan:	“Oil Prices, Gold Prices And Stock Markets: Evidence From BRICS And MINT Economies”, Dokuz Eylül Üniversitesi , Doktora Tezi, 2018

Konuşkan, Ayşen:	“Altın, Petrol, Döviz Ve Borsa Endeksi Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi İle Keşfi: Türkiye Örneği”, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2018
Süslü, Cemil:	“Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: Türkiye Ve Gelişmekte Olan Piyasalar Üzerine Bir İnceleme”, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Doktora Tezi, 2010
Ayaydın, Hasan:	“Gelişen Piyasalarda Hisse Senedi Getirisini Etkileyen Makroekonomik Değişkenler Üzerine Bir İnceleme: Panel Veri Analizi”, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü , Doktora Tezi, 2012
Alizadeh, Neda:	“Türkiye’deki Makroekonomik Verilerin Petrol Ve Doğalgaz Firmalarının Hisse Senetleri Getirileri Üzerine Etkisinin Arbitraj Fiyatlama Modeli İle Analizi”, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2013
Ulu, Gökalep:	“Ham Petrol Fiyatlarının Makroekonomik Etkileri: Türkiye Örneği”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2019
Gök, Mehmet Ali:	“Makroekonomik Faktörler İle BİST Turizm Endeksi Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişi Üzerine Bir Araştırma”, İskenderun Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2019
Özler, Münevver:	“Hisse Senedi Fiyatları İle Makroekonomik Değişkenler Arasındaki Uzun Dönemli İlişi: BİST Örneği”, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, 2019
Abdul-Rahman, Mutawakil:	“The Effect Of Change In Macroeconomic Variables On Stock Returns In Selected Emerging Markets”, Anadolu Üniversitesi , Yüksek Lisans Tezi, 2020